



LÉGKÖR

AZ ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

I.évfolyam 1.szám.

1956. január

RÁTH KÁROLY
felvétele

T A R T A L O M

DR.DÉSI FRIGYES: Beköszöntő	1 oldal
DR.BÉLL BÉLA: A Marczell György obszervatórium	2 "
DR.HAJÓSY FERENC: Forróövi ciklonok	5 "
SZILÁGYI TIBOR: Téli és télvégi időjárási károk	8 "
SZAKÁCS GYÖRGYNÉ: Mennydörgés, villámlás - télen	10 "
CZELNAI L. RUDOLF: Kalandozás a szivárvány körül	11 "
KOVÁCS SÁNDORNÉ - SZAKÁLY JÓZSEF: Felhívás növényfenológiai megfigye- lőinkhez	13 "
Állomáshálózatunk hírei	14 "
Kérdések - válaszok	15 "
Tanulmányi kirándulás Csehszlovákiában	16 "

Cimlapunkon:

ZUZMARÁS FÁK

LÉGKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

I. ÉVFOLYAM 1. SZÁM

1956. JANUÁR

Dr. DÉSI FRIGYES
igazgató, egyetemi tanár

BEKÖSZÖNTŐ

Légkör néven új folyóirat indul meg az 1956-os esztendőben. Ez a tény újabb és konkrét jele tudományunk és meteorológiai szolgálatunk fejlődésének. Szükség volt erre a lépésre, mert az Időjárás című szakfolyóiratunk egyre bővülő nemzetközi elterjedettsége egyúttal arra is kötelez bennünket, hogy elsősorban tudományos kutató munkánk eredményeit tegyük közzé, szigorúan szakszerű formában, különös gonddal ügyelve arra, hogy tanulmányaink tartalmi tekintetben is elismerést váltsanak ki a külföldi szakemberek előtt.

Természetesen ez a szándékunk egy pillanatra sem jelentheti azt, hogy az időjárás tudománya, a meteorológia iránt érdeklődőkkel, de különösen észlelőinkkel lazítsuk kapcsolatainkat. A múltban és jelenben egyaránt törekedtünk arra, hogy tudományunk népszerűsítésével karöltve színvonalasabb és lelkiismeretesebb munkára serkentsük észlelőinket. Népszerű kiadványaink terjesztésével ezt a célt szolgáljuk, de igyekeztünk más módon is észlelőinkkel munkájuk fontosságát megértetni. Nem kell különösebb szakmai képzettség annak megértéséhez, hogy jó ész-

lelői anyag nélkül semmiféle tudományos kutatómunka nem képzelhető el, s ha észlelőink rossz munkát végeznek: - meddővé válik szakembereink munkája.

A Légkör megjelentetésével - úgy véljük - még szorosabbra fűzzük az észlelőinkkel való kapcsolatainkat. Hasábjain tág tere nyílik olyan tanulmányok és cikkek közlésének, amelyeknek tárgya főként munkatársaink érdeklődési körébe vág. Még van a mód arra, hogy észlelőink kérdéseire kimerítő választ adhassunk, s behatóbban foglalkozhatunk az észlelői munka felvetette problémákkal. Kérjük munkatársainkat, hogy szerkesztőbizottságunkhoz aktívan és bátran forduljanak. Észrevételeik, közléseik és tapasztalataik gazdag anyagát teljes mértékben hasznosítjuk majd. Egyszerű igazság az, ha állítjuk, hogy új lapunk jósaága észlelő munkatársaink érdeklődésének és aktivitásának fokától függ. Bizzunk abban, hogy ebben nem lesz hiány!

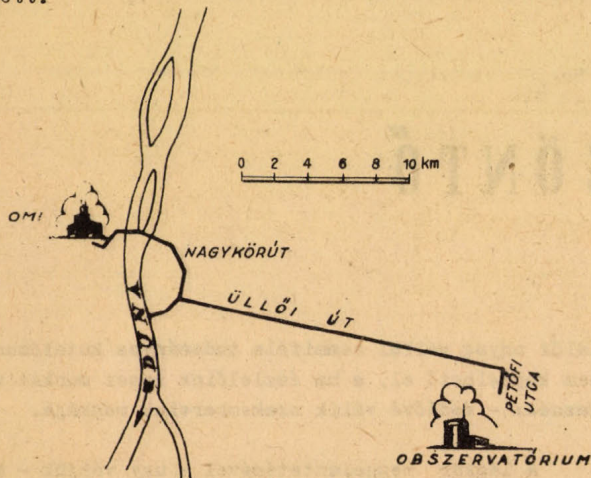
Szeretettel nyújtjuk át észlelőinknek a Légkör első számát, és boldog új esztendőt kívánva reméljük, hogy ők is szeretettel és megértéssel fogadják azt.

DR. BÉLL BÉLA

az Országos Meteorológiai Intézet
budapest-lőrinci obszervatóriumá-
nak vezetője

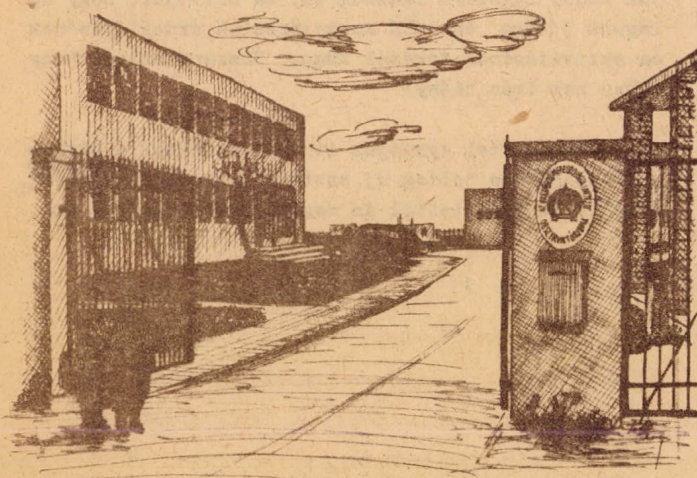
a MARCELL GYÖRGY obszervatórium

Budapest XVIII. kerületében könnyen kijutunk a városból. Ha a legendás Szarvas csárdánál lelépünk a villamosról és végigsétálunk a Petőfi utca kertés házai között, hamarosan a nyílt mezőn találjuk magunkat. Alig észrevehetően emelkedik itt az út s felfezet egy lapos dombra, amely versenytárs híján uralkodni próbál a sík alföldi táj fölött.



Az obszervatórium fekvése Budapesten.

Ezen a kis dombon furcsa épületbe kezdtek 1951-ben. Kerek tornyáról azt hitték a környékeliek, hogy csillagvizsgálónak készül, mások pedig radarállomást vagy éppen atomtelepet gyanítottak a szürke falak mögött. Voltak, akik messze elkerülték az új épületet, de akadtak olyanok is, akik megkérdezték, hogy mi célt szolgál. A válasz meglepő volt: "Ez a Meteorológiai Intézet aerológiai obszervatóriuma". A jámbor érdeklődőnek ez elég is volt: ilyen hosszú, kimondhatatlan nevű helyen biztosan kanállal eszik a tudományt.

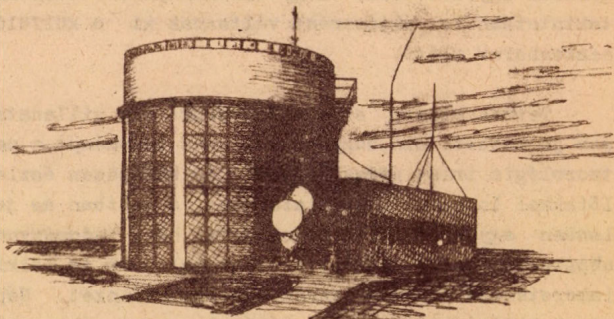


Az obszervatórium bejárata.

Később kicsiny és nagy, fehér és vörös léggömbök szökkentek a magasba az épület tornyából, este pedig apró lámpákat vittek a léggömbök, úgy látszott, hogy a csillagok közé. A tornyos pavilon mellett hamarosan emeletes épület nőtt ki a földből, majd néhány kisebb, lapostetejű ház tarkította a magános domb képét. A házak között elnyúló tágas mezőn csakhamar az észlelőállomások ismert műszerházikói fehérlettek és aki a nap bizonyos óráiban arra járt, láthatta, hogy a házikók ajtaját felnyitják és megnézik, mit mutatnak a bennük levő műszerek.

Ebben az időben a kecskék paradicsoma volt a domb. Vadon burjánzott a szárazságtűrő szúrós bozót a homokos talajon és gyakran felugrott egy-egy nyúl a bozótból, ha az észlelő végigment a magataposta úton. 1955-ben már drótkerítés vette körül az 5 holdas telepet s a kerítésen belül gondozott utakat, fejlődő parkot látunk. A toronyban és a háztetőn vígan forognak a szélkanalak, a parkban pedig hivatogatóan integetnek a friss szélben a szép őszi virágok.

Ha már ilyen messze kijöttünk a városból, nézzük meg, mi van a kerítésen belül. Lépünk be a vasrácsos kapun és simogassuk meg a kis magyar puli bozontos fejét. Ha nem autóval jövünk, vígan csóválja a farkát. Ráér, mert a nyulakat, kecskéket már rég elűzte a dombról. Ha egy-egy kis malac mit sem sejtve betéved a kapun, ősi tudományát elővéve körülkergeti a hosszú kerítések mentén és csak egy teljes kör után tereli ki a mezőre. Bogárnak hívják. Elkisér bennünket a tornyos épületig, amely először épült ezen a dombon.



Az aerológiai pavillon.

Itt kapott helyet 1952-ben a hazai aerológiai kutatás, amely nem más, mint a meteorológiának a felsőbb légrétegekkel foglalkozó ága. Azoknak a léggömböknek ősei, amelyek innen Vecsés felé szálnak, 1913-ban indultak utnak először Magyarországról. Akkoriban fiatal, alig 20 éves volt ez a kutatási ág s nálunk Marcell György, a Meteorológiai Intézet későbbi igazgatója alapozta meg. A kis léggömbök megmutatták a magasban fújó szél irányát és sebességét, a nagyobb léggömbök pedig olyan műszereket vittek a magasba, amelyek megmérték a levegő nyomását, hőmérsékletét és nedvességét 15-20 km magasságig. Marcell György fiatalos lendülettel végezte ezt az uttörő munkát s ezzel ellensúlyozta azt a közönyt, amelyet akkoriban a meteorológia iránt tanusítottak. A nagy léggömbök felbocsátásához szabad területre és nagy ajtóju töltőhelyiségre lett volna szükség. Ehelyett évről-évre mint megtört vendég vándorolt az aeroló-

giai kutatás egyik repülőtérről a másikra, tanyázott dombtetőn és raktárpépületekben, löversenyterren és fészerekben. Marczell György eközben értékes munkát végzett, számos tanulmánya tette ismertté a nevét. A mi nemzedékünk, már fehér szakállal ősz fejjel ismerte meg "Gyurka bácsit", megtanulta tisztelni alapos tudását, fiatalos munkaszeretét. Az ő nevét viseli az obszervatórium.

A tornyos épületben korszerű magaslégköri kutatás folyik. Naponta kétszer rádiószondákat bocsátanak fel innen kb. 2 méter átmérőjű léggömbökkel. A kis műszerben apró rádióadó-készülék van, amely repülés közben hírül adja, hogy mekkora a nyomás, milyen a hőmérséklet és a nedvesség a magasban. A léggömbök kb. 15 km magasságig emelkednek. Ott olyan kicsiny a légnyomás, hogy a léggömb csaknem a kétszeresére kitágul és végül elpukkan. A műszer fölött elhelyezett ejtőernyő ekkor kinyílik és a rádiószondát lehozza a talajra.

A műszerek néha átlélik az országhatárt is, de leggyakrabban visszakerülnek az obszervatóriumba.

A kisebb léggömbökkel a szelet méri meg a felhő magasságát vagy derült időben a léggömb pukkanásáig. Ilyen mérést két óránként végeznek az obszervatóriumban.

Vajjon mire való ez a sok fáradtság és költség? Az ember az emeletes házakat is beleszámítva általában a légkör alsó 100 méterében él, legfeljebb a hegyen lakók és a turisták szívják a magasabb légrétegek levegőjét. Ezek pedig öltözzenek fel, ha ott hideg van, de kár ezért Budapesten 15-km-ig megmérni a hőmérsékletet! Ne feledkezzünk meg ebben a földhözragadt szemléletben napjaink leggyorsabb közlekedési eszközéről, a repülőgépről. Néhány évtizeddel ezelőtt luxusutazás volt a repülés, ma azonban - ha az utiköltségből levonjuk "az idő : pénz" alapon számított forintokat - gyakran olcsóbb, mint a vonat. Ha már a közmondásoknál tartunk, emlékezzünk vissza a tengeri hajózás hőskorára, amikor az óvatosságot szárazföldi patkányok azzal vették el sok utas kedvét a hajózástól, hogy a tengernek nincs gerendája. Az óceánjárók azóta biztos közlekedési eszközzé váltak, a borulások pedig a gerendák hiányát a levegővel kapcsolatban emlegetik. A repülőgépet valóban sok veszély fenyegeti a levegőben. Ilyenek: a köd, az alsó légréteg örvénylő szélviharai, a rossz látási viszonyok, a gépre rakódó jégképződés stb. Mindezek ellen a korszerűen felszerelt repülőgép védekezni tud, különösen akkor, ha ezeknek a veszélyeknek pontos ismeretében indul utnak, vagy ezekről értesül. Emiatt gondosan felépített biztonsági szolgálat vigyáz a repülőgépekre, tájékoztatja a pilótát utvonallának légköri állapotáról indulás előtt és repülés közben. A veszélyes utazakaszokat így elkerülheti a repülőgép vagy a veszélyes zóna fölé emelkedhet. Ez a biztonsági szolgálat ma már olyan jól működik, hogy az időjárás okozta közlekedési balesetek csaknem megszűntek s bátran mondhatjuk, hogy ez a szolgálat a levegő gerendája. Beláthatjuk, hogy ennek érdekében pontos észlelésekre van szükség a talajon és a magasban egyaránt.

A magaslégköri méréseket nemcsak a repülés használja fel, hasznos segítséget nyújt az időjárás előrejelzésénél is. Amikor ezek a mérések Európában elterjedtek, megkísérelték 5 km magasságban megrajzolni az időjárás térképét; hasonlóan a talajon észlelt adatokból rajzolt időjárási térképhez. Az eredmény nagyon hasznos volt. A magassági térképen megjelent az időjárás áttekinthető váza, mondhatnánk, ugy is, hogy az időjárási helyzetnek a lényege. Ezt - akárcsak egy szónoklat logikusan felépített vázát egy bőbeszédű szónok - bonyolultá, kevésbé áttekinthetővé tesszik a talajközeli hatások. A talaj időjárási térképén gyakran nem látjuk a fáktól az erdőt, a magassági térképeken az erdő megszabadul a bozótól s áttekinthetőbbé válik.

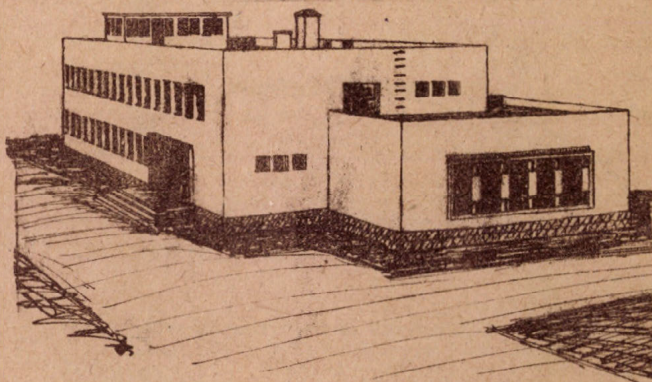
Nyilvánvaló, hogy az időjárás előrejelzésének ebben a munkájában az egész világra kiterjedő megfigyelő hálózatra van szükség, amely nemcsak a talajon, hanem a magasabb légrétegekben is méréseket végez. Ennek a hálózatnak egyik fontos erőssége a budapesti Obszervatórium.

Természetesen ezekért a mérésekért cserébe mi is megkapjuk az egész világ észlelési anyagát. Ebből az anyagból készülnek a Meteorológiai Intézet időjelző osztályán, a repülő időjelző szolgálatban azok az időjárási térképek, amelyekből az időjárás várható alakulását számítják és a prognózisokat készítik.

Vannak az időjárás előrejelzésének olyan kérdései, amelyek bennünket, magyar meteorológusokat különösen érdekelnek. Ezek a kérdések szoros kapcsolatban vannak gazdasági életünknek azokkal a területeivel, amelyek különösen érzékenyek az időjárással szemben. Ez a terület a mezőgazdaság. A gazda Magyarországon az év majd minden szakában azt kérdi tőlünk: mikor lesz eső? Magyarország a mezőgazdasági termelés legfontosabb tényezője a víz, az eső. Ezért a meteorológiai kutatás leggyakrabban kérdései is az esős időszakokhoz kapcsolódnak.

Ezek között a legfontosabb kérdés az, hogy milyen feltételek mellett alakul ki Magyarországon nagy esőket adó felhős, csapadékos időjárás, amikor az egész ország bőségesen kap esőt. Mik azok a tényezők, amelyek az idő csapadékosra fordulását elősegítik és mik azok, amelyek hátráltatják? Hogyan alakul ki nálunk az aszályos, száraz idő és mik ennek a feltételei. Milyen előjelek mutatják meg, hogy Magyarországon ez a két időjárási alaptípus átalakul és megkezdődik egy másik időjárási szakasz bő csapadékkal vagy szárazsággal.

Ezeknek a fontos kérdéseknek a kutatása a közelmúltban indult meg az Obszervatóriumban. Az emeletes központi épület földszintjén folyik ez a munka. Végignézik az elmúlt évek anyagából Magyarországi csapadékos és száraz időszakait és megvizsgálják, hogy milyen volt akkor a légkör sokrétű állapota a Kárpátok medencéjében és annak környékén.



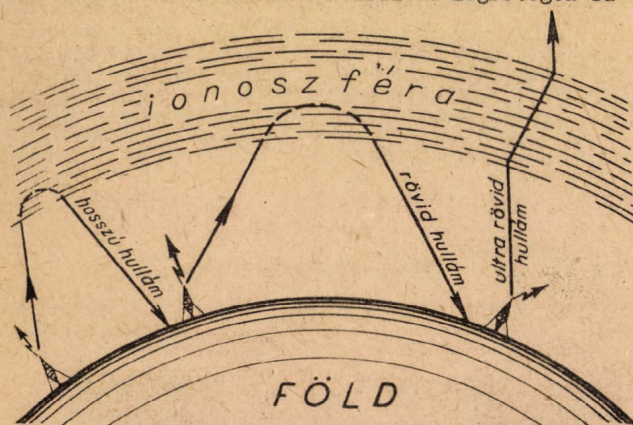
Az obszervatórium központi épülete.

Az emeleten a fény és az elektromosság birodalmába jutunk. Az első ajtón egy tábla figyelmeztet arra, hogy az ajtón belül 5000 voltos magasfeszültség van, jó lesz tehát vigyázni! Lépjünk a gumiszőnyegre és lehetőleg ne fogjunk meg semmit. Ebben a szobában a légkör legfelsőbb rétegeinek vizsgálatát végzik.

Ezekben a rétegekben a levegőrészecskék nagy része elektromos állapotban van. Manapság amint mondani szokták: "az atomkorszak küszöbén", minden újságolvasó tudja, hogy nagyjából mi van az atomban. A pozitív töltésű atommag körül keringő, negatív töltésű elektronok jó ismerőseink. Ha az atommagnak pontosan annyi pozitív töltése van, mint amennyi negatív töltéssel rendelkezik az elektronok együttesen, az atom elektromosan közömbös. Nagyrészen ilyen közömbös részecskékből áll a levegő a talaj közelében. Vannak azonban a levegőben olyan részecskék is, amelyeknek atomjaiból egy vagy több elektront valaminő külső hatás elszakított. Az ilyen atom kifelé pozitív töltést mutat. Az elszakított elektron hozzácsatlakozhat egy közömbös atomhoz s azt negatív töltésűvé teszi. Ezek a pozitív és negatív töltésű levegőrész-

szecskék az ionok. A talaj közelében aránylag kevés ion van a levegőben, de ha felfelé haladunk, olyan rétegeket találunk, amelyekben az ionok sűrűsége aránylag nagy. Ezeket a rétegeket az abc különböző betűivel jelöljük. Így egymás fölött találjuk a D, E, F, G ionizált atomokból álló rétegeket. Ezek közül az E réteg 100 km körül, az F réteg pedig 250 km körül állandóan megtalálható, de magasságuk a nap folyamán változik. Az E rétegnek ez a látszólagos mozgása 100-200 km között játszódik le, az F réteg pedig 200 és 400 km között ingadozik. Ezen állandó jellegű ionrétegek alatt és ezek között rövidebb életű ionrétegek alakulnak ki.

A légkör ezen ionizált övezetét ionoszférának hívják. A rádióamatőrök fedezték fel azt, hogy rádióüzeneteket tudtak egymással felítani több ezer kilométer távolságból is. Erre a célra kénytelen-ségből a rövidhullámokat használták, mivel a hosszabakat lefoglalták a nagy rádióállomások. Az volt a meglepő, hogy a rádióamatőrök olyan nagy távolságokat tudtak áthidalni rövidhullámú adó-vevőkkel, amelyek föltétlenül meghaladták az amatőr-készülékek kis teljesítményét, ha a rádióhullámok csak a talaj mentén terjedtek volna. Kiderült, hogy az üzenetközvetítő rádióhullámok nem csak a talaj mentén, hanem a magasban vezető úton is eljuthatnak a vevőkészülékbe. A felső légkörbe jutó, úgynevezett térhullámok az ionoszférában - amint képünk mutatja - elhajolnak eredeti irányuktól és visszafordulnak a föld felé. Az utat a felsőbb légrétegek za-



A rádióhullámok elhajlása az ionoszférában.

vartalanabb körülményei között teszik meg, ezért elég nagy energiával érkeznek a vevőállomáshoz a felvehető a talajmentén terjedő, u.n. felületi hullámok holt övezete mögött is. A hosszú hullámok, amelyek a föld felszínén kisebb veszteséggel haladnak, mint a rövidek, az ionoszférában nagyobb veszteséget szenvednek, tehát hátrányban vannak a rövidekkel szemben. Kiderült az is, hogy a rövidebb hullámok az ionoszférában laposabb íven hajlanak el eredeti irányuktól, mint a hosszabbak, tehát ezeknél távolabb érik el a földet. Találunk olyan rövidhullámokat is, amelyek már áttörnek az alsó ionoszféra-réteget és egy magasabbról térülnek vissza.

Könnyen beláthatjuk, hogy az a távolság, amelyben a felsőbb légrétegeket megjárt rádió hullám újból eléri a talajt, és a vevőkészülékben felvehető, függ a hullámhossztól és az elhajlító ionoszféra-réteg magasságától.

Fontos feladat ez a meteorológus számára is. Sok időjárási folyamat indul el a felsőbb légrétegekből s ezekről sokat elárul az ionoszféra. Nézzük meg, hogy milyen módon vesszük ezt észre.

Az obszervatórium gumiszőnyeges szobájában embermagasságu készülék áll. Ebben van az 5000 Voltos feszültség. Ennek a berendezésnek a felhasználásával nagy energiájú, de igen rövid ideig tartó áramlökéseket küldenek egy antennán keresztül függőlegesen felfelé. Ez az u.n. impul-

zus feljut az ionoszféra legalsó rétegéig, onnan visszatérül és újból a készülékbe kerül. A kibocsátás és a visszaérkezés között a másodpercrek csak néhány tizedre része telt el. Ennyi idő alatt a kibocsátott rádióhullám kb. 200 km utat tett meg felfelé és vissza. A készülék ezt a roppant kicsiny időt pontosan megméri s mivel a hullám terjedési sebessége ismerjük, az ionoszféra-réteg magassága kiszámítható.

Ha a kibocsátott impulzus hullámhosszát rövidebbre választjuk, át tudunk hatolni az alsó rétegen és a magasabban fekvőről kapunk visszahangot. Így sorban kimérhetjük az egyes rétegek magasságát.

Ezekből a mérésekből következtetni tudunk az ionoszféra rétegeinek sűrűségére, hőmérséklet-változásaira, az itt fújó szelekre. Ezek az adatok jól felhasználhatók az időjárás hosszabb időre szóló előrejelzéseinél is.

Lépünk le a gumiszőnyegről és megkönnyeb-bülten tegyük be magunk mögött az 5000 Voltos ajtót. Keressünk veszélytelenebb látnivalót az obszervatóriumban.

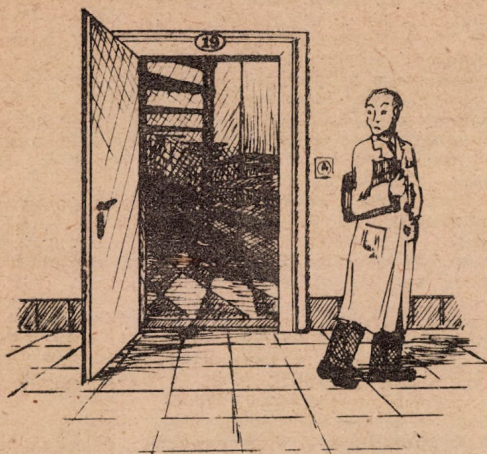
Az elmúlt 100 évben nagyon sok obszervatórium épült világszerte. Ezek mind a meteorológiai mérések központjai voltak és sok közülük az ma is. Vannak olyanok, amelyek csak a magaslégtörő mérésekkel foglalkoztak, mások a légköri elektromosságot, ismét mások a napsugárzást mérik. Kisebbségben az országokban - így nálunk is - az obszervatóriumi munka túlméretezése volna, ha ezen szakterületek mindegyikére külön obszervatóriumot építenek. Ezért ezek a föld fizikájával foglalkozó meteorológiai mérések közös otthont találtak a lö-rinci obszervatóriumban.

Az első két munkaterületet már láttuk, kapaszkodjunk most fel a harmadik munkahelyre is. Mialatt a csigalépcsőn szuszogva hagyjuk magunk alatt a köröket, emlékezzünk meg arról, hogy ezt a "középkori kinzőeszközt" a világ minden obszervatóriumában megtaláljuk. Általában a fiatalabb meteorológusok járnak rajta, de megjáratták a gyanútlan látogatókkal is. Az idősebbek inkább alulról nézik. Pedig az a magasság, ahová az obszervatóriumok csigalépcsőjén felvezetnek, fontos mérőhelye a meteorológusnak. Itt kerül sorra a legérzékenyebb mérőműszer, az emberi szem. Nagyon sok bonyolult, szellemes műszert szerkesztettek már meteorológiai célokra, a szemet azonban nem lehetett egykönnyen pótolni. A legalaposabb felhőmegfigyeléseket ma is szemmel végezzük, a levegő tisztaságát, átlátszóságát a látástávolsággal fejezzük ki. Az égbolt színes változatosságát, az időjárás sokféle jellegzetességét java-részt a szemünkkel figyeljük meg.

A fiatal meteorológus itt ismerkedik meg a felhőkkel. Bemutatják neki a szelíd gomolyfelhőket, a komor nimbostratuszt, a fenyegető zivatarfelhőt. Itt ismer rá gyermekkorának mesebeli bárányfelhőire, felfedezi a finom cirruszok kristályból szőtt fátylát, az irizáló gyöngyhárfelhőket. Megismerkedik az elmúlt korok misztikus égi jeleivel: a napgyűrűvel, a melléknappokkal. Őrül a ritkán látható "zöld sugar"-nak, az északi fénynek. Innen gyönyörködik az alkonypirban, a szivárványban és megfogadja, hogy nem lesz olyan nap, amikor nem jön fel a csigalépcsőn.

Mulnak az évek, szaporodnak a gondok és sokasodnak azok a napok is, amikor lenn marad a "talajközeli adminisztratív légrétegekben". Mikor aktával a kezében elhalad a csigalépcső előtt, régi barátja hivatkozóan kanyarog a természet megnyugtató szépségei felé. Ő pedig úgy érzi, hogy ifjúkori ideálját csalja meg a Pénzügyi és Gazdasági Hivatallal.

Az obszervatórium csigalépcsőjén át jutottunk el a szabad horizonthoz. A mi számunkra szimbólum ez, a közömbös látogatónak kinzőeszköz.



Feljárat a terrasra.

Önérzetesen lépünk ki a szimbólumból az obszervatórium terraszára. Nyugat felé nagyon távol a budai hegyeket látjuk, egyébként az Alföld sík vidéke terül el körülöttünk. A horizont valóban szabad, a látást sem zavarja semmi sem. Ennek ellenére egyik nap 100 km-re is ellátunk, máskor pedig a 200 m-re lévő erdészházat sem látjuk. A levegő szennyezettségének a hatása ez, amely lehet a hozzánk érkező légtömegek magával

hozott sajátsága, de lehet helyi eredetű szennyeződés is. A levegő tisztasága, átlátszósága éghajlati jellegzetessége minden tájnak. Az ipartelepek, gyárak füstje, a nedvességtől megduzzadó koromszemecskék, por és a talajról származó különböző anyagréseccskék átlátszatlaná teszik bizonyos távolságból a levegőt.

Ha ilyen szennyezett légrétegen halad át a napsugár, átalakul és a szennyezett réteg alján gyengébben és máskeppen süt a nap, mint a tiszta levegőben. Sok mindent elárul a talajra érkező napfény azokról a levegőrétegekről, amelyeken áthalad. A napsugárzás erősségéből és a napfény színösszetételéből kiszámíthatjuk a levegő vízgőz tartalmát, szennyezettségi fokát és következtetni tudunk a levegőben lebegő szennyező részecskék nagyságára is.

Az obszervatóriumban végzik ezeket a méréseket és azoknak a műszereknek összehasonlítását, amelyekkel Magyarországon a napsugárzást mérik. Ezen az úton szeretnénk megvizsgálni ipartelepeink környékén a levegő szennyezettségét, kiválasztani az üdülő, szanatóriumok részére alkalmas helyeket, megvizsgálni gyógyhelyeink sugárzási klímáját.

A sugárzás- és fénymérések fontos támaszai a növénynevelésnek és a növénytermesztési kísérleteknek is. Erre a célra különleges műszereket kell építeni, amelyek a növényállományban elhelyezve azt a fényt mérik, amely a növényrészekhez eljut.

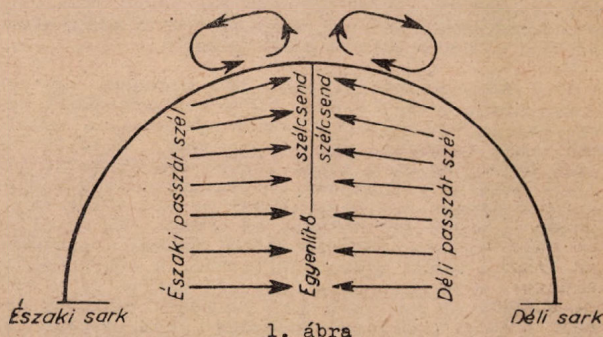
Igy kapcsolódik bele az obszervatórium munkája közvetve vagy közvetlenül mindennapi életünkbe, gazdasági fejlődésünkbe. Ezt akartuk bemutatni ezen a kis sétán.

DR. HAJÓSI FERENC
osztályvezető-helyettes

FORRÓÖVI CIKLONOK

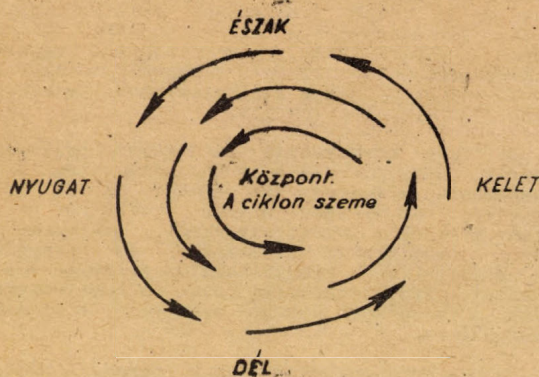
Az 1955-ös év szomorú nevezetessége, hogy ebben az esztendőben feltűnt nagy számmal jelentkezők a Nyugatindiai Szigetvilág környékén a pusztító szélviharok, az úgynevezett hurrikánok. Ezek tulajdonképpen csak nevükben különböznek a Kelet-Ázsiában néha szörnyű katasztrófákat előidéző tájfunoktól, vagy a Bengáli-öbölben dühöngő ciklonoktól. A mi orkán szavunk is tulajdonképpen a hurrikán nevéből származik. Lássuk, hogyan keletkeznek a hurrikánok, és miben különböznek a nálunk előforduló szélviharoktól!

Az Egyenlítő vidékén a levegő a magasba áramlik. A Föld felszínén ott rendszerint szélcsend van. A magasba áramló levegő fent, több ezer méter magasságban szétterül, az Északi és a Déli Sark felé vezeti útját. Mire azonban a távolság harmadát megtenné, a levegő egy része alászáll és a talaj felett visszaáramlik az Egyenlítő felé. Ezt az Egyenlítő felé áramló szelet passzátnak nevezzük. Így a levegőben egy áramrendszer alakul ki, miként a mellékelt rajzon látjuk, amely a Földet úgy mutatja be, mintha egy földgömböt lefektetnénk. Az Egyenlítő mentén húzódik a szélcsend öve, tőle északra északias, délre délies a szél, ezek a passzátszelek, amelyek nagy állandósággal fújnak az egész év folyamán, különösen a tengerek felett. Csak annyi a változás az év folyamán, hogy amikor nálunk, az északi félgömbön nyár van, az egész rendszer: a szélcsendek öve, az északi és a déli passzátszelek területe az Északi Sark felé /tehát rajzunkon balfelé/ tolódik el, amikor vi-



szont nálunk tél van, a déli félgömbön pedig nyár, az egész szélrendszer a Déli Sark irányába /rajzunkon jobbfelé/ mozdul el. Az elmozdulás azonban nem olyan nagymértvű, hogy hazánk, amely körülbelül feleuton van az Egyenlítő és az Északi Sark között, nyáron bejuthatna a passzátszelek övébe.

Az Egyenlítő mentén húzódó szélcsend-öv és a passzátszelek határához közel keletkeznek a trópusi légörvények, a ciklonok. Ezeket úgy kell képzelnünk, hogy a ciklon közepén igen alacsony a légnyomás, amely kifelé minden irányban nagyobb. Ezért a levegő mindenfelől a központ felé áramlik, de nem egyenes vonalban, hanem csavarvonalhoz



2. ábra

hasonlóan, mint a 2. számú rajzunk mutatja. A központban az odaáramlott levegő a magasba emelkedik és ott szétterül a ciklon szélei felé. Amint a rajzunkból látjuk, a központtól északra keleties a szélirány, nyugatra északias, délre nyugatias, keletre pedig délies. Ez csak az északi félgömb ciklonaira érvényes, a déli félgömbön éppen ellentétes a szél iránya, tehát felülről nézve megegyezik az óramutató forgásának irányával. Mindkét félgömbön azonban körben forog a levegő, mégpedig annál nagyobb sebességgel, minél közelebb vagyunk a ciklon központjához. Ott a szél sebessége jóval nagyobb, mint a mi szélviharaink alkalmával szokott lenni. Másodpercenként 50 méternél is nagyobb lehet, tehát kétszer-háromszor akkora, mint a gyorsvonaté. Az ilyen szörnyű szélviharban még a legerősebb épületek is meginognak. Mivel pedig a forró égöv házai többnyire könnyű építésű fa- vagy bambuszépületek, egész falvak, vagy városok semmisülnek meg. Az 1882. évi manilai tájfun alkalmával a meteorológiai obszervatórium szélműszere 54 m másodpercenkénti sebességig végezte a feljegyzéseket, ekkor azonban a vihar egy 200 m távolságban lévő palmafát tövestől kitépett, feldobta az obszervatórium több mint 30 m magas tornyára és tönkretette a szélsebességmérő szerkezetét. 1930-ban egy hurrikán San Domingo városában egy vasból épült hatalmas hidat tört ketté.

A ciklonok belsejében a heves felfelé áramlás következtében sűrű felhőzet borítja az eget és zuhog az eső. Ez még növeli a pusztítást. Csak a legközepe, amelyet az angolok a vihar szemének neveznek, kivétel, itt nem esik az eső, sőt gyakran a Nap is áttör a felhők között. A vihar szemét a legtöbb ciklon közepén meg lehet találni, keletkezésének okát teljesen kielégítő módon azonban még nem sikerült megmagyarázni.

A ciklonok rendszerint nem maradnak egy helyen, hanem továbbhaladnak, többnyire mérsékelt sebességgel. Rendszerint először nyugat felé vonulnak, majd az északi félgömbön észak, a délin dél felé fordulnak, és utjukat később északkeleti, illetve délkeleti irányban folytatják. Vannak megszokott utvonalaik, így többnyire előre meg lehet mondani, merre fog haladni az orkán. Ez az elnevezés való védekezés szempontjából óriási jelentőségű. Ahol a vihar szeme végigvonul, a ciklon előtt először a légnyomás süllyedését érzélik, a szél megélénkül, az égboltot sűrű fellegek borítják be. Majd a szél irtózatossá válik, lesz, szakad az eső. A vihar szemében hirtelen eláll az eső, kiderül, kisüt a Nap, de egy félóra múlva ismét tombol az orkán, csak most a szél az ellenkező irányból fúj, s még azt is elpusztíthatja, amit a ciklon első oldala épen hagyott. Néhány óra múlva csökken a vihar ereje, az eső is megszűnik, s az emberek előjöhethetnek, hogy hozzákezdjenek a romok eltakarításához, a sebesültek ápolásához, a halottak eltemetéséhez.

Különösen nagy a veszély a tengereken és a partvidékeken. A hajósok régen a légnyomás süllyedéséből, a felhők alakjából értesültek a ciklon közeledéséről, a szél irányából következtettek arra, hogyan kerülhetik el a vihar szemét, mert

ennek a környezetében a legerősebb a szél. Nagy baj volt, ha rosszul számítottak és nem sikerült eltávozni a ciklon belsejéből. A vihar elsodorta a hajót tervezett irányából, a szél eltérte a vitorlákat, összetörte az árbocokat. Még több bajt okoztak az óriási hullámok. Különösen azoknak a vitorláshajóknak volt reménytelen a helyzete, amelyek a ciklon szemébe jutottak. A vihar ezen a részén a legerősebbek a hullámok. A ciklon többi részén a szél irányából érkeznek, s így számítani lehet rájuk, itt szélcsend van, s az óriási hullámok szabálytalanul minden irányból kavarghatnak. Mivel pedig a szél nem fúj, a vitorlákat nem lehetett irányítani, azok a habok játékszerezévé váltak, s csak a véletlen szerencse menthette meg utasait a hajótöréstől.

Amikor a ciklon eléri a partvidéket, még több kárt tehet, hiszen a tengeren csak itt-ott talál egy hajót, a tengerpartokon azonban még a forró övön is többnyire sűrű a lakosság. A forró égövön kevés a vastag, masszív falakból épült köepület, a bemszülöttek pálmalevelekkel, sással fedett házaik könnyen áldozataivá válnak a vihar-nak, s maguk alá temetik lakóikat is. A lapos partokra a ciklon ereje a vizet is kihajtja, s ha ugyanakkor a tengernek dagálya is van, rémes katasztrófa következhet be. 1876. október 31-ről november 1-re hajló éjszaka a ciklon által a partra lökött hullám, amelyet még a dagály is megnövelt, az indiai Vizagapatam környékén 100 ezer embert sodort magával a hullámsírba, másik 100 ezer pedig a pusztulás után bekövetkezett éhínség és kolerajárvány áldozata lett. Ugyan-csak Indiában, a Ganges torkolatvidékén 1737. október 7-én a vihar folyamán keletkezett hullám állítólag 300 ezer ember pusztulását okozta. Az Egyesült Államok gazdag tőkéseinek fürdőhelyét Miami 1926. őszén pusztította el egy hurrikán, a texasi partvidék fontos kikötővárosa Galveston pedig 1900-ban és 1917-ben esett az orkán áldozatául. Különösen veszélyes helyzetben vannak az óceániai alacsony korallszigetek közül azok amelyek a ciklonok útjába esnek. A szörnyű szélviharhoz hozzájárul a tenger árja, amely elől nem lehet magaslatokra menekülni, és az egész lakosságot elpusztíthatja, legfeljebb néhányan élnek túl a veszedelmet, akik olyan fák tetejére menekültek, amelyet nem sodort magával a szél, vagy a víz ereje.

A szárazföldre érve a hurrikán folytatja gyilkos útját. A velejáró felhőszakadások árvíz-katasztrófákat idézhetnek elő. Azonban az egyen-tlen felszínen fellépő sűrűlódás következtében a szél ereje gyengül és aránylag nem túlságosan magas hegysek felett már meg is semmisülhet a ciklon. Más hurrikánok a tengerek felett a mérsékelt égövön folytatják útjukat, megszelídülve, mint esőt hozó mérsékeltövi ciklonok.

A trópusi ciklonok télen hiányoznak. Tavasz vége felé jelentkeznek az első, legnagyobb számúkat nyár végén, ősz elején érik el, az északi félgömbön augusztustól októberig. A déli félgömbön ellenben januártól márciusig a leggyakoribbak, mert ott akkor végződik a nyár. Ugy látszik ebből, hogy a ciklon keletkezésére akkor a legkedvezőbbek a körülmények, amikor a szélcsendek öve a legmesszebb távozik az Egyenlítőtől, azaz a nyár végén. Az Egyenlítőtől 20-30 fok távolságban keletke-znek a kontinensek keleti oldalain. Ilyen tájak a Nyugatindiai szigetvilág, Délkelet-Ázsia és a Bengáli-öböl említett vidékein kívül az Indiai-óceán déli része Mauritius sziget környékén, továbbá az Ausztráliától keletre fekvő szigetvilág egyes részei. Megmagyarázhatatlan, hogy miért hiányoznak Dél-Amerika keleti partjain. A ciklo-nok által leginkább veszélyeztetett területeket mutatja a 3. számú térképünk. Másutt ritkán, vagy egyáltalán nem fordulnak elő.

A ciklonok gyakorisága különböző. A Délkelet-ázsiai tájfunok évi száma átlagosan 20. Jóval ritkábbak a nyugatindiai hurrikánok, amelyekből évente átlag csak 5 jelentkeznek, míg a Bengáli-öbölben csupán 2 szokott előfordulni.

Az 1955. évben szokatlanul sok, 11 hurrikán jelentkezett a nyugatindiai térségben. Mivel néha a hurrikánok gyors egymásutánban jelentkeznek,



3. ábra

nehogy összetévezzék őket, újabb nevekkel, mégpedig különös módon női neveket látják el őket. Így pl. 1955. augusztus 12-e körül az Egyesült Államok délkeleti részén, főlegszak-Carolina államban a "Connie" nevű hurrikán nagy pusztításokat okozott. De már augusztus 11-én egy újabb hurrikán, a Diana tünt fel Puerto Ricótól északra. Ez ekkor még gyengébbnek látszott és óránként "caupán" 80-97 km-es szélerősséget jelentettek. Az orkán a Hatteras fok felé vette az útját. Ezen a tájon néhány nappal a "Connie" pusztításai után ismét szükségállapotot kellett elrendelni, s vihar ismét megkezdte pusztító munkáját.

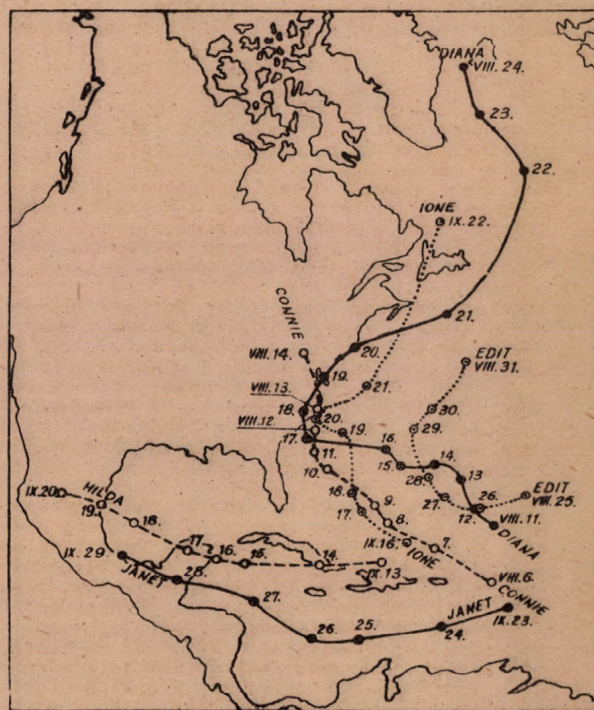
Az igazi katasztrófát azonban nem is a hurrikánban dühöngő szélvihar okozta, bár ennek is a sebességét óránként 180 km-re becsülték, hanem a felhőszakadás, amely a ciklon örvénylő mozgása következtében keletkezett. Augusztus 17-én és 18-án az Egyesült Államok északkeleti részén hatalmas esőzések voltak, a pennsylvaniai Worcester városban 24 óra alatt 220 mm csapadék hullott. Ezért a folyók sokfelé kiléptek medrükből és nagy területeket árasztottak el. Különösen súlyos volt a helyzet a Connecticut államban fekvő több, mint 100 ezer lakosú Waterbury városban, amelyet a Naugatuck folyó öntött el, több mint egy emelet magasságban. A lakosok a háztetőkre menekültek, és repülőgépekről kellett őket el látni élelemmel, gyógyszerrel, sőt még világítóeszközökkel is, mert az árvíz a városba vezető áramvezetéseket is tönkretette. Még veszedelmesebb volt a helyzet az ugyancsak Connecticut államhoz tartozó Putnamban. Itt egy nagy magnéziumgyárban tűz támadt, valószínűleg az árvíz következtében keletkezett rövidzárlat miatt, majd robbanás következett be. Egő magnéziummal teli hordók usztak végig folytonos robbanások közben a városnak a gyárral szomszédos utcáin, míg a lakosok a házak tetején remegve várták, hogy a víz, vagy a tűz végez velük.

Az áradás főleg Pennsylvania, New-York, Connecticut, Massachusetts és Rhode Island államokban pusztított, tehát az UNIO legsűrűbben lakott tájai estek áldozatul. Egy amerikai tábornok szerint, aki végigrepült a pusztulás színhelye fölött egy atombombázás sem okozhatott volna nagyobb károkat. Az okozott kárt több milliárd dollárra becsülték.

A Diana hurrikán légörvénye északkelet felé folytatta útját, augusztus 24-én Island északnyugati partjaihoz ért.

Augusztus utolsó napjaiban egy újabb hurrikán /Edit/ fenyegette az USA keleti partjait, de a szárazföldet nem érte el, s így nem okozott olyan károkat mint elődje.

Szeptemberben Mexikót látogatták meg többször a ciklonok. A Gladys nevű hurrikán a fővárosban Mexicóban okozott súlyos károkat. Ez a város ugyanis egy lefolyástalan fennsík legmélyebb részén helyezkedik el, s így az orkán által okozott fel-



4. ábra

hőszakadás vize elárasztotta a város egy részét és környékét. Még súlyosabb katasztrófát idézett elő a Hilda hurrikán, amely Tampico, Mexikó kőolajtermelő vidékének központja felett vonult keresztül, s először a városban okozott súlyos károkat, majd az esőzés következtében megáradt Panuco folyó öntötte el a környéket. A halottak száma itt is meghaladta a 200-at. Majdnem egyidejűleg egy másik hurrikán, az Ione ismét az Egyesült Államok atlanti partvidékét pusztította, még a világ legnagyobb hajóját, a Queen Maryt is arra kényszerítette, hogy utjából kitérjen. Szeptember 23-án a Janet hurrikán Barbados szigetén okozott óriási károkat, majd Mexikó felé vette irányát, el is érte a partvidéket, de a mexikói magasföldet keletről határo-

ló Sierra Madre hegység útját állta, s a hurrikán feloszlott.

Ezeknek a nagy pusztító hurrikánoknak útját mutatja a 4. számú térképvázlatunk.

A trópusi ciklonok kétségtelenül a legnagyobb pusztítóerők közé tartoznak a Földön. Felmerül a kérdés, nem védekezhetünk-e valamilyen módon ellenük.

Néhány évszázaddal ezelőtt az ember tehetetlen volt a ciklonokkal szemben. A tengeri hajók kicsinyek voltak, nem tudtak ellentállni a szélnek és a hullámoknak, s a véletlen döntötte el, hogy megmenekülnek-e utasaik, a hajótöréstől. A partvidéken váratlanul tört rá a lakosságra amelynek kunyhói kevés védelmet nyújtottak a szélvihar erejével szemben.

Idővel a hajósok mégis kezdték kiismerni a ciklonok tulajdonságait. A hajón barométert is vittek magukkal, s a légnyomás viselkedéséből, a felhők alakjából következtettek a veszedelem közeledésére, és hajójukat úgy irányították, hogy elkerüljék a vihar szemét. Persze néha tévedhettek is. Igazában a drótnélküli táviró adott lehetőséget arra, hogy a ciklonok helyzetéről kellő időben értesüléseket lehessen kapni, s a veszélyeztetett lakosság felkészülhessen a védekezésre, a tengeren levő hajók pedig kikerülhessenek a ciklontól. Mint említettük a texasi Galvestont 1900-

ban és 1917-ben érte egy-egy ciklon. Míg az előbbi számos áldozatot követelt, a második esetben emberéletben csak kevés kár esett. Pedig akkor még nem volt rádió. Ma már ennek révén az elhagyatottabb helyek lakói is előkészülhetnek a veszedelemre, s ez már maga is csökkenti a károkat. 1955. október elején egy tájfun vonult el Tokyo és Yokohama felett, s bár a szélvihar a világ egyik legsűrűbben lakott vidékét érte, az áldozatok száma mindössze 4 volt. Igaz, hogy a két nagyváros utcái a vihar idejére kihaltak, mert az idejében értesített lakosság biztos helyen várta meg a veszedelem elmúltát.

Persze ez még csak félmegoldás. Tudomást szerzünk a veszedelemről, s felkészülünk rá. Akkor lesz igazán eredményes a védekezés, ha meg tudjuk majd akadályozni a ciklon keletkezését, vagy a már kialakult orkánt el tudjuk oszlatni. Ehhez irtózsatos nagy energiára lenne szükség. Napjainkig semmi kilátás nem volt arra, hogy ilyenrel rendelkezésünk. Az atomban rejlő energia felhasználása reményt nyújt arra, hogy az ember idővel majd szembeállhat a ciklonokkal és alkotásait megvédheti tőlük. Az 1955-és nagy hurrikánjai alkalmával komoly nyilatkozatok is hangzottak el ebben a tárgyban. Bár ma még messze vagyunk a megoldástól, de ha az ember az atomerőt nem a rombolás, hanem az építés szolgálatába állítja, a trópusi ciklonok elleni védekezés kérdését is sikerrel megoldhatja. S hisszük, hogy ez az idő nem várat már sokáig magára.

SZILÁGYI TIBOR

osztályvezető-helyettes



Téli és télvégi időjárás károk



Kellemes, szép látvány, meleg szoba ablakából figyelni a havazást. A szürke felhőkből lehulló kisebb-nagyobb hópelyhek rövid idő alatt megváltoztatják a határ képét. Örömet okoz sok esetben a havazás. Ugy hozzátartozik a télhez, mint a nyárhoz a napsütéses, meleg idő. Hó nélkül nem is igazi a tél. A vidáman szánkázó, hógolyózó gyereksereg jókedvű, hangos kacagása még szebbé, még barátságosabbá varázsolja a telet. A hótakaró azonban nemcsak a nagy hócsaták apró hőseinek okoz örömet. A gazdák is örülnek a havazásnak és a hótakarónak. Hogyne örülnének, amikor a hó, elolvadása után növeli a talaj nedvességekészletét, s a következő tavaszi, nyári időszakban ez a nedvességekészlet nélkülözhetetlen a növények számára. De azért is hasznos még a hótakaró, mert védi az ősszel elvetett növényeket a tél kemény hidege ellen. Vagyis a kifagyás ellen jó védelmet biztosít. De hogyan, kérdezhetné valaki. Hiszen a hótakaró hideg, sőt fagyponthoz alatti hőmérsékletű; egyébként elolvadna. Hát valóban, a hótakaró hőmérséklete fagyponthoz alatti. Azonban vegyük csak szemügyre ezt a hótakarót. Még szabadszemmel is jól láthatjuk, hogy a hó finom pelyhekből áll. Már az elnevezése is utal arra, hogy valami nagyon finom alakú tárggyal állunk szemben. Hópelyh, hópíhe elnevezéssel jelöljük ezeket a sok ezer méter magasságban képződött és onnan lehullott jégkristályokat.

Ha nagyítóval megnézzük egy ilyen hópelyhet, azt fogjuk látni, hogy 3, 6, vagy 12 águ hókristályok alkotják az esetleg alakatlan hópelyhet. Tehát nem tömör tömeg a hópelyh, mint amilyen pl. az esőcsepp, vagy a jégcszem. Eppen ezért lehet a gyerekek legnagyobb öröme hógolyóvá összenyomni. De ha nem tömör a hópelyh, akkor szükségképpen sok levegő fér el a hópelyh alkotó hókristályok között. Ebből azután egyenesen következik, hogy a hótakaróban is sok levegő van. Erről is meggyőződhetünk olyankor, amikor havon járunk. Lábunk nyomán összetömődik, besüpped a

hórétég. A hótakaró tehát hópelyhekből és levegőből áll. A levegőről viszont tudjuk, hogy jó hőszigetelő. A levegőnek ezt a tulajdonságát mi is felhasználjuk számtalanszor, mindennapi életünkben. Amikor pl. betakarózunk a dunnával, tulajdonképpen mit csinálunk? Magunkra teszünk egy védőréteget, amelyben igen sok apró tollpelyh és levegő van. Betakarózáskor a dunnát hidegnek érezzük. Valóban, hideg is az. Mi melegítjük föl testünk melegével, s ezt a meleget nem engedí el távozni a tollpelyhek közötti levegő. Nos, hasonló a helyzet a növények téli dunnájával, a hótakaróval is. Igaz ugyan, hogy itt nem a növények által termelt hő eltávozását akadályozza meg a hótakaró, hanem a külső hideg behatolását. Ennek igazolására nézzünk meg néhány pontos mérési eredményt.

Az emlékezetes 1954-es hideg január hónapban Mátraszentlászlón, a Fagykisérleti Állomás telepén, január 27-én a hőmérőházban elhelyezett minimumhőmérő -20,7 fokot mért. A 16 cm vastag hótakaró felett 5 cm magasságban elhelyezett minimumhőmérő -27,5 fokos értéket mutatott. Ugyanakkor a 16 cm vastagságú hótakaró alatt, a talaj felszínén a lehülés csupán -4,6 és -8,5 fok között volt. A már említett helyen és időben 50 cm vastagságú hótakaró alatt is végeztünk méréseket. Az itteni eredmények szerint, a hótakaró alján, a talaj felszínén ugyanezen a napon a lehülés csupán -2,1 és -2,5 fok között volt.

Hasonló méréseket Budapesten is végeztünk a Meteorológiai Intézet műszerkertjében. Itt 1954. január 28-án volt a leghidegebb. 2 m magasságban a levegő hőmérséklete -18,5 fok volt. A 8 cm vastag hórétég felett 5 cm magasságban elhelyezett minimumhőmérő -20,5 fok legalacsonyabb értéket mért. Ugyanakkor a 8 cm vastag hórétég alatt, a talaj felszínén a hőmérséklet -2,7 és -5,4 fok között ingadozott. Ugyanezen a napon és helyen 21 cm vastag hórétég alatt, a talaj felszínén -3,9

és -4.2 fok közötti volt a hőmérséklet.

Ezekből a példákból jól láthatjuk, hogy a hótakarónak milyen nagy jelentősége van a növények védelme szempontjából. Hazai nemesítésű őszi kálászósaink jól bírják a hótakaró nélküli u.n. száraz hideget. A -10, -15 fokos fagyokat, ha nem tartanak hosszabb ideig, az őszi kálászósok még károsodás nélkül elviselik. Amint azonban ennél alacsonyabb a hőmérséklet, a kifagyás néven ismert időjárási kár súlyos károkat okozhat. Még az a szerencse, hogy igazán hideg idő olyankor szokott jelentkezni, amikor hótakaró borítja a talajt. Ennek pedig az a magyarázata, hogy a fehér hófelszín nagymértékű hőtücsúgárra képes, különösen szélcsendes, derült éjszakákon.

Hótakaró nélküli hideg teleken a kifagyáson kívül még egy másik, a kifagyáshoz hasonló károsodás is érheti növényeinket. Ez pedig a szomjanhalás. Ezzel a jelenséggel akkor találkozunk, amikor hótakaró nélküli hideg téli időszakban a talaj mélyen átfagy. A fagyott talajból a növény nem tud táplálékot fölvenni, tehát víz és tápanyag hiányában elpusztul. Ha a talajfagy nem hatol olyan mélyre, mint amilyen mélyen a növény gyökerei vannak, a szomjanhalás okozta kár jóval kisebb lesz. Fokozódik viszont a kár szeles időben és olyankor, amikor páratartalomban szegény levegő van felettünk. Ilyenkor a növény sok vizet elpárologtatására kényszerül, s a vízutánpótlás hiányában a növény kiszárad, elpusztul.

Még kell azonban emlékeznünk a hótakaró hátrányos tulajdonságairól is, mert hiszen káros is lehet a hótakaró bizonyos esetekben.

A hosszú ideig tartó, vastag hótakaró alatt a kipállás és megfulladás veszélye fenyegeti növényeinket. Kipállás olyankor szokott jelentkezni, amikor nem fagyott talajra vastag hótakaró hull. Ilyenkor a növény életműködése még élénk. Mivel azonban fény nem jut a növényhez, az asszimiláció folyamata egyre csökken, majd teljesen meg is szűnik, s a növény elpusztul. A kipállás veszélye a télvégi időszakban is szokott jelentkezni, amikor a hótakaró alatt a talaj felszíne felenged s a növény életműködése megélénkül. Fagyott talajon is jelentkezhet a kipállás, ha a talajt hosszú időn keresztül vastag hótakaró borítja.

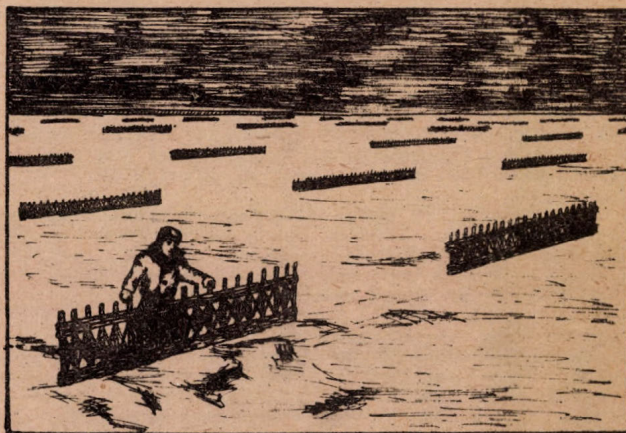
Egy másik, téli időjárási kár a megfulladás. Ezzel a veszéllyel akkor számolhatunk, amikor napnali olvadási éjszakai fagy követ. Ennek következtében a hótakaró eljegesedik. A hótakaró felszínén képződött jég réteg elzárja a növényeket a levegőtől és oxigén hiányában a növény megfullad. Ez ellen a kár ellen tudunk védekezni, a képződött jég réteg megtörésével.

Az említett károk ellenére a hótakarót mégis meg kell becsülnünk, sőt meg is kell védenünk. A hótakarónak ugyanis két ellensége van. Az egyik a meleg, a másik - s ez a veszedelemesebb - a szél. A hőmérséklet változását nincs módunkban befolyásolni. A váltakozó olvadási-fagyási hatását azonban, mint már láttuk, bizonyos mértékig befolyásolhatjuk, helyesebben az esetleg fellépő kárt megelőzhetjük. A szél viszont sokkal rakoncátlanabb gyermeke az időjárásnak. Sok esetben súlyos károkat okoz. Azonban a szeszélyes, vad széljárás, és ennek káros hatása ellen is tudunk és kell is védekezni.

Télen a szél káros hatása hófúvásokban nyilvánul meg. Ez a kártétel nemcsak azért érdemel említést, mert forgalmi akadályokat okoz. A közlekedést csökkenti, vagy megbénító hatásán kívül súlyos károkat okozhat a mezőgazdaságban. A finom szerkezetű hótakarót a szél könnyű játékszerként viszi egyik helyről a másikra. Ha a szél az őszi vetésekről elhordja a hótakarót, a gyenge kis növények védelme nélkül maradnak. Hiába van a határban egyes helyeken esetleg vastag hótakaró, csupasz földön lévő növények egy-két hideg napon könnyörtelenül elpusztulnak, kifagynak. Ez a károsodás azonban még nem minden. Ahonnan a szél elfújta a hótakarót, ott nyilván nem olvad az el. A talaj nedvességkészletét tehát egyáltalán nem gyarapítja. A kár olyankor fog szemmel látható formában jelentkezni, amikor a növénynek sok vízre lenne szüksége,

tavasz végén, nyár elején. Máshol viszont, ahol a szél nagy hőtömegeket halmoz össze, szintén károkat keletkeztet. Itt sokáig megmarad a hó. Késlelteti a tavaszi munkák kezdetét. Ezenkívül erőzión károkat is keletkeztethet, mert hirtelen olvadás esetén a nagytömegű hó nem képes a talajba szivárogni, hanem elfolyik az alacsonyabb szintek felé. Az elfolyó víztömeg magával sodorja a talaj felső, értékes rétegét is. Ez a jelenség gyakran belvizek, árvizek formájában még súlyosabbá teszi a helyzetet.

Világosan következik tehát ebből, hogy a szél káros hatása ellen védekezni kell, s ha felkészülten várjuk a szél káros, pusztító hatását, sok százezrekben kifejezhető kárnak elejét vesszük. Mi tehát a teendő? Utját kell állni a szélnek. Meg kell akadályozni a hótakaró vándorlását. Ezt többféleképpen érhetjük el. Az egyik mód, a költésesebb, de biztosabb, abban nyilvánul meg, hogy hófogó pajzsokat állítunk fel a határban, mégpedig az uralkodó szél irányára merőlegesen. Ezek a hófogó pajzsok házilag is elkészíthetők. Lécekből, galyakból, nádból, kukorica, vagy napraforgó szárazékból 1-2 m magas, 2-3 méter hosszú kerítésdarabokat, helyesebben hófogó pajzsokat készítünk. Ezeket a pajzsokat a megvéendő területen, az uralkodó szél irányára merőlegesen több, egymástól 20-30 méter távolságra lévő sorokban felállítjuk. / Á b r a ! / Hogy ne használjunk föl sok anyagot a pajzsokat a sorokban kötésben, sakkáblaszerűen állítjuk föl. Az így felállított hófogó pajzsok utját állják a szélnek, megfogják a hótakarót.



Természetesen nincs mindenütt mód és alkalom az ilyen pajzsok elkészítésére. Viszont a hóvédelemről itt is gondoskodni kell. Jó szolgálatot tesz, ha ridzserrel, vagy hengerrel, ezek hiányában akár még szánnal is megjárjuk a védendő területet / a ridzserrel, hengerrel történő megjáratást az őszi vetések fölött mellőzni kell a fagykár miatt. / Ezek nyomán a hótakaró összetömődik s a szél már nem tudja egykönnyen elhordani a havat. Olvadáskor tehát a hólé helyben fog a talajba szivárogni, a hóolvadás menete is megfelelő lesz, az olvadás kezdete és vége között nem lesz nagy különbség, ami a tavaszi munkák kezdése szempontjából kedvező. De ami a legfontosabb, a hólé a feltalajjal együtt helyben marad, nem kél vándorutrá.

Ha ezeket az óvintézkedéseket még fáradtságos munka árán is végrehajtjuk, munkánk eredménye a természhozam mennyiségi és minőségi emelkedésében fogja mutatni hatásos eredményét.

A hótakaró olvadása után, tavasz kezdetén, amikor az egyre melegedő nappalok hatására a növény élénkíti életműködését - szokott fellépni még egy időjárási kár, a felfagyás. A nappali meleg órák után éjszaka fagypontra, vagy az alá süllyed a hőmérséklet különösen a talaj mentén. Ez még nem lenne nagy baj. Hiszen a növények eléggé edzetek, még ellenállnak a hőmérséklet széles változásainak. A fagy nem is közvetlenül támad a növényre, hanem közvetve, a talaj közvetítésével. Ilyenkor a talaj felszíne sok nedvességet,

vizet tartalmaz. A nappali olvadás és az éjszakai fagyás hatására a talajban lévő víz halmazállapota megváltozik. Nappal vízzé olvad, éjjel jéggá fagy. A víz megfagyása viszont térfogatnövekedéssel jár. A megfagyott víz térfogata mintegy 9/10 résszel nagyobbodik. Itt kell tehát keresnünk a baj lényegét. A térfogatnövekedés hatására a talajfelszín megmozdul. Természetesen csak fölfelé történhet ez a mozgás, amely esetenként a 10 mm-t is elérheti. A talajfelszínmozgásnak - harmonikázásnak - következtében a növény gyökerei nagy erőpróbának vannak kitéve. Vagy elszakad a gyökér, vagy nem. Ha elég rugalmas a gyökér, képes együtt mozogni a talaj felszínével. De ha nem, akkor elszakad. Ezt a kártételt felfa-

gyás néven ismerjük. Hengerezéssel lehet ellene védekezni. A henger visszanyomja a növényt a földbe, s ha a növény erőteljes, életképes, új gyökerek nevelésével megmenti az életét.

A felfagyás következtében olykor a növény ki is emelkedik a talaj felszínére gyökereitől együtt. A száritó szelek, tápanyaghiány következtében a növény ilyenkor elpusztul.

Látjuk, hogy télen és tél végén az időjárási károk súlyosan veszélyeztetik növényeinket, de megfelelő eljárással meg is akadályozhatjuk a súlyosabb pusztításokat.

SZAKÁCS GYÖRGYÉ

tudományos munkatárs

MENNYDÖRGÉS, VILLÁMLÁS - TÉLEN

Nézzünk végig néhány több évtizedes csapadékmegfigyelési sorozatot abból a szempontból, hogy hány zivatar van az egyes hónapokban. Azt tapasztaljuk, hogy december-, január-, februárban, tehát télen, igen ritkán, átlagosan 10 évenként fordul elő egyszer-egyszer. A többi hónapokban gyakrabban májustól szeptemberig 6-8 zivatart is észlelnek egy-egy hónapban átlagosan.

Azok az emberek, akik nem foglalkoznak közelebbről, vagy részletesen időjárásmegfigyelésekkel, azt kérdezik: Egyáltalán lehetséges-e télen zivatar s nem téves megfigyelés az az egy - két eset? A mi éghajlati viszonyaink között létrejöhet-e ilyen s ha igen, akkor milyen feltételek mellett?

Még mielőtt felelnénk ezekre a kérdésekre és belemerülnénk a téli zivatark feltételeinek és lehetőségeinek tárgyalásába, talán vizsgáljuk meg először azt, hogy mit nevezünk mi zivatarnak.

Ragyogó nyári napsütésben egyszerre távoli morajlást hallunk. Körülnézzük s az égbolton szürkésfehér gomolygó felhőtornyokat látunk, melyek percről-percre sokasodnak és magasodnak. Egy-kettőre elborul az egész látóhatár, hirtelen besötétedik. Még ijesztőbb a látvány, amikor egy-egy pilanatra éles fény világítja meg a sötét felhőket s a hangos dörrenések félreérthetetlenül tudatják velünk, hogy nyakunkon a nyári zápor s amilyen fenyegető az égbolt, talán még jégesőben is lesz részünk. Ilyen élménye azt hiszem már mindannyiunknak volt, nem is egyszer, mert nyáron bizony gyakran előfordul az ilyesmi.

A tornyos gomolyfelhő, /cumulonimbus/ vagyis zivatarfelhő megjelenése esetén bármelyik percben elcsattanhat egy villám. Ugyanis az ilyen felhőkben rendkívül gyors emelkedő mozgás és igen heves csapadékképződési folyamat van, mely a felhők egy-egy részét pozitív, vagy negatív töltésűvé teszi. Ha azután ezek az elektromos feszültségek különbségek - amelyek így létrejönnek a különböző töltésű felhők, a felhők és a föld, vagy azon lévő tárgyak közt - egy bizonyos nagyságot meghaladnak, hatalmas villamos szikrakisüléssel kiegyenlítődnek. A másodperc néhány század része alatt erős áram folyik többször ide-oda igen keskeny, esetleg több kilométer hosszú légcatornán, mely izzóvá válik s így látjuk a villám útját, fényét.

A mennydörgés ennek a villámcsatornának hirtelen táulásából, azután összecsapódásából keletkezik. Ezért nem lehet dörgés villám nélkül és ha csak a dörgést halljuk s a villámot nem látjuk, ez már zivatart jelent, mert vagy két felhő között, vagy a hátunk mögött csapott le, de valahol biztosan. Ellenben ha villámlást láttunk, de mennydörgést nem hallottunk, akkor távoli zivatar fényét észleltük. Ilyent általában nyári estéken és éjjelenek tapasztalhatunk.

Régebben a zivatar hivatalos meghatározása így hangzott: a zivatar olyan légköri folyamat, amely villámlással és mennydörgéssel jár. A legújabb fogalmazás szerint zivatarnak nevezzük az o-

lyan csapadékképződési folyamatot, amely villámki-sülésekkel jár. Az új meghatározás nem említi külön a mennydörgést, hiszen az a villámoknak kísé-rőtüneménye, nem más mint a villámki-süléshez tar-tozó hangjelenség. Másik változás az előző meghatározáshoz képest még az, hogy a csapadékképződést is említi. Ugyanis ma már bizonyosan tudjuk, hogy a zivatar, vagyis a villámok keletkezéséhez igen nagy heveseségű csapadékképződés kell. Látszólag ellentmond ennek az a tény, hogy gyakran észlelünk zivatart, tehát villámlást és dörgést olyankor is, mikor egy csepp eső sem esik. Magyarázata ennek az, hogy a felhőkben képződött csapadék elpárologott leesés közben és ezért nem jutott belőle semmi sem a talajra. Nyári nagy melegben ez bizony nem ritkaság.

Ha a talaj igen átmelegedett az erős napsütés től, a felette lévő levegő is felmelegszik, könnyebb lesz környezeténél és felemelkedik. A helyé-be került hidegebb légrétegek ismét felmelegednek s elindul a felhőképződési folyamat. A magasban a-lacsonyabb hőmérsékletre került levegő lehűlve nem képes már páráját magában tartani. A pára kicsapó-dik s megjelennek az égen az első felhők. Ha ez a folyamat így folytatódik tovább gyorsan, akkor a heves emelkedő légmozgás zivatarfelhőt hoz létre. Az így keletkezett zivatart hőzivatarnak nevezzük. Ilyen zivatark vannak naponta az egyenlítő vidé-kén, de nyáron nálunk is előfordulhatnak.

A zivatarknak másik fajtája a frontzivatar. Ez akkor jön létre, ha egy meleg légtömeget nála sokkal hidegebb előnyomuló levegő kiszorítja helyéből, vagyis felemeli. Frontnak nevezik a két légtömeg határát, ahol a felhőképződési folyamat lejtászódik. Ezt másképpen még hideg légbetörési frontnak is hívják. A mi hazánkban túlnyomórészt így jönnek létre zivatark.

Ezeknek előrebocsajtása után már meg tudunk felelni arra a felvetett kérdésre, hogy lehet-e télen zivatar a mi éghajlati viszonyaink között. A válasz: igen, létrejöhet, mégpedig nagyon fejlett hideg-betörési front kialakulásakor. Télen nagy hőmérsékletkülönbség ritkán fordul elő légtömegek közt, ezért nem gyakori a téli zivatar sem nálunk. De ha az országban télen igen enyhe, szubtrópusi eredetű légtömeg van /mely az évszak-hoz képest enyhe és nagy vizgőztartalmu/ s azt nagy sebességgel előnyomuló hideg /sarkvidéki/ légbetörés szorítja ki, a front mentén zivatark lépnek fel.

Meteorológiai szakkönyveink általában igen szűkszavuan beszélnek a téli zivatarkról. "Kivételesen télen is előfordul, hogy egy nagyon fejlett hideg légbetörési front mentén elszórt zivatark lépnek fel. Budapesten átlagosan évtizeden-ként egyszer fordul elő egy téli zivatar." Olvas-hatjuk például a Mezőgazdasági meteorológiában.

Az utóbbi évek csapadékmegfigyeléseit átnézve érdekes adatokat találunk a téli zivatarkra vonatkozóan. Jelentős téli zivatar volt 1951. decem-ber 10-én este a Balaton környékén. Jégesővel kez-

dödött, havazással fejeződött be a zivatar átvonulása a ez idő alatt állandóan dörgött, villámlott, 20-22 villámlást is megfigyeltek egy-egy helyen. Előtte egy hónappal november 12-én és utána egy hónappal 1952. január 12-én is volt az ország területén zivatar.

Az 1954-55-ös, tehát az elmúlt tél különösen gazdag volt zivatarokban. 1954. december 23-án az ország északnyugati, míg 24-én a déli határszéleiről jelentettek zivatárokat. 1955. január 17-én szinte az egész ország területén észleltek zivatart, jégesőt, jelentős hőmérsékletcsökkenés és viharos szél kíséretében. Februárban 5-én, 9-én, 10-én, 18-án, 19-én és 20-án hazánk különböző vidékein figyeltek meg villámlást, dörgést, eső, hó, havas-

eső és jég hullása közben. A nagyobb kiterjedésű és fejlettebb zivatárokat minden esetben úgy keletkeztek, hogy szubtrópusi légtömeget hideg légbeáramlások szorítottak ki az országból.

A meteorológiai megfigyelőállomások szaporodása, a részletesebb és pontosabb megfigyelések a téli zivatárokat természetét és lefolyását is egyre jobban megvilágítják, és gyarapítják ilyen irányú ismereteinket. A babonás "csoda" magyarázóik és "égi" jelekből világvéget jóslok ideje lejárt. A tudomány előrehaladása során ma már a ritkaságnak számító meteorológiai eseményeket is meg tudjuk magyarázni, a természettudományos ismereteink alapján megértjük és kellőképpen értékeljük azokat.

CZELNAI L. RUDOLF

tudományos segédmunkatárs

Balandorás a SZIVÁRVÁNY körül

Ameddig a történetírás legkorábbi feljegyzései visszanyulnak, felfedezhető a természeti jelenségek magyarázására irányuló törekvés. Becsülendő igyekezet, amely azonban igen sokszor csak félremagyarázásra vezetett. A nappal és éjszaka fogalma, az évszakok, a holdfényváltozások, a szél, mindez évszázadokon át húzódo vitákra ösztönözte az emberiséget. Tudományos magyarázatok hiányában a miszticizmushoz folyamodtak. A rómaiak például azt hitték, hogy a szél a láthatatlan faunok jelenlétének külső kifejezője.

A szivárvány gyakran fellépő és feltűnő látványosság. Különösen alkalmas arra, hogy megjelenését meszeszerű fogalmakkal hozzák kapcsolatba. Nem rémületkeltő, mint egy dühöngő vihar, pusztító tűzvész, földrengés, vulkáni kitörés, vagy árvíz. Mindannyian inkább hajlunk a kellemes és kedves gondolatokra.

Áttanulmányozva a különböző babonákat és népi hiedelmeket, bizonyos törvényszerűségeket találhatunk. Földünk azon vidékein, ahol a szárazság nem szokta veszélyeztetni a termést, a szivárvány jelensége csak a költői fantáziát tüzei. Egy norvég közmondás például azt tartja, hogy a szivárvány lábainál aranykorsó és aranykanál várja a becsületes megtalálót. Ir közmondás szerint pedig egy fazék arany. - A szárazságtól gyakrabban sújtott vidékeken viszont egészen általános az az elképzelés, mely szerint a szivárvány felszívja a vizet, megszünteti az esőt, szárazságot okoz stb. E hiedelmet igen kis eltéréssel találjuk meg egyes délamerikai indián törzsekénél, Kisázsiaiban és Afrikában. A magyar szivárvány szó eredete is hasonló kapcsolatot sejtet. 1577-ből származó bibliafordításban a következő olvashatjuk: "Hogy vízzel e világ többször el nem veszne, annak örök jegye az szavárván lenne". A "szívni" igéből származó, régies alakban "szouaruan"-szó eredetileg kettős jelentésű. Szouaruan-nak mondták az égbolton megjelenő szivárványt, és ugyanez a szó vonatkozott arra a szivornyára, amellyel a bort kiszívták a hordóból.

A görögök szinte minden megmagyarázhatatlan természeti jelenséget külön istennek tulajdonítottak. Iris volt az eget és földet összekötő szivárvány megtéstenítője, Hérának az istenek királynőjének hirnőke. A mítosz szerint, ha felvette sokszínű palástját és végigszáldott az égbolton urnőjének üzenetét továbbítva, nyomában megjelent a szivárvány íve. Szárnyas alakként ábrázolták, kezében a hirnőkötől és kannával, melyben vizet visz az égbe! Itt is megvan tehát az előbbi hiedelem magja.

A szivárvánnyal kapcsolatos első tudományos magyarázatot szintén a görögöknél találjuk. Aristoteles igen érdekes, bár távolról sem helytálló következtetéseket kockáztat. - "A szivárvány"-

mondja "nem más mint egy körív". A kör átmérője hajnalban és alkonyatkor a legkisebb, az iv viszont ilyenkor a legnagyobb. Ha a nap magasan van, a kör átmérője nagyobb, iver viszont kisebb. - Mindez amint tudjuk téves; azon kör átmérője, amelynek egy részét a szivárvány iver képezi, mindig egyforma.

"A szivárvány nem más" - mondja Aristoteles - "mint a nappal szemben elhelyezkedő, éppen cseppek és alakuló felhőkről való fényvisszaverődés". A nyári évszakban déltájt nem fordulhat elő, az őszi napéjegyenlőség után viszont a napnak bármely órájában megjelenhet. - Ez már igen jó megfigyelés. Tudvalévő, hogy a szivárvány valóban mindig a nappal ellentétes oldalon jelenik meg, még hozzá olymódon, hogy a körív középpontja, megfigyelőpontunk, és a nap egy egyenesbe esik. Ezért földfelszíni megfigyelőpontból akkor látható a legnagyobb iv /félkör/, ha a nap éppen a látóhatár szélén van, és így a körív középpontja szintén a látóhatár síkjába esik. Magasabb napállások esetén az iv egyre lejjebb csuszlik az égbolton, és ha a nap magassági szöge meghaladja a 41 fokot, a főszivárvány egyáltalán nem látszik.

Évszázadokon keresztül a szivárvány színe volt a viták egyik kedvelt tárgya. "Hányféle szín van a szivárványban?" - Aristoteles erre is válaszol: "Legfeljebb két szivárvány jelenik meg egy időben, és mindegyiken három-három színt találunk. A külső iv színei tompábbak és sorrendjük ellentétes mint a belső iver. A színeket, a vöröst, zöldet, és ibolyát featő nem tudja utánozni. A belső szivárványon /főszivárványon/ az első és legnagyobb iv a vörös, a külsőn viszont a vörös a legkisebb, és az van legközelebb a belső ivhez."

A vörös szín okául a következő magyarázatot hozza fel: "Egy fényes tárgy, ha sötétségen keresztül nézzük, vörösnak látszik, mint a tűz fénye füst mögül nézve, vagy maga a nap, ha ködfátyol mögött van. Így minél gyengébb a fény, színe annál jobban megközelíti a feketét, előbb pirosra, majd zöldre és végül ibolyaszínűre változva."

Aristotelesnek e magyarázata inkább tekinthető szabadjárá engedett fantáziának, mint tudományos érvelésnek. Annál nagyobb hatással volt azonban az utókor felfogására. Goethe a "Színek tanában" még védelmezi és terjeszti e gondolatokat.

Az első aki Aristoteles elgondolásait kétségbevonata: Roger Bacon /1214 - 1294/, másnéven "Doctor Mirabilis" /Csodatévő doktor/ volt. Eletről nem sokat tudunk, okunk van azonban azt hinni, hogy korában nem rendelkezett nagy befolyással. Bűbájossággal gyanúsították. Tudományos kísérletei mögött csupa boszorkányságot sejtettek. Amikor "Opus Majus"-ában kifejti, hogy Aristoteles nem tévedhetetlen, az magábanvéve elég

volt arra, hogy kortársainak bizalmatlanságát felkelte.

"Sem Aristoteles, sem Avicenna, sem Seneca nem adott nekünk tiszta fogalmakat e tárgyban" - mondja a szivárvány színével kapcsolatban - a "tudományos kísérletezés azonban képes erre." - Meglepő kijelentés, hisz akkoriban módszeres kísérletező tudományról még beszélni sem lehetett.

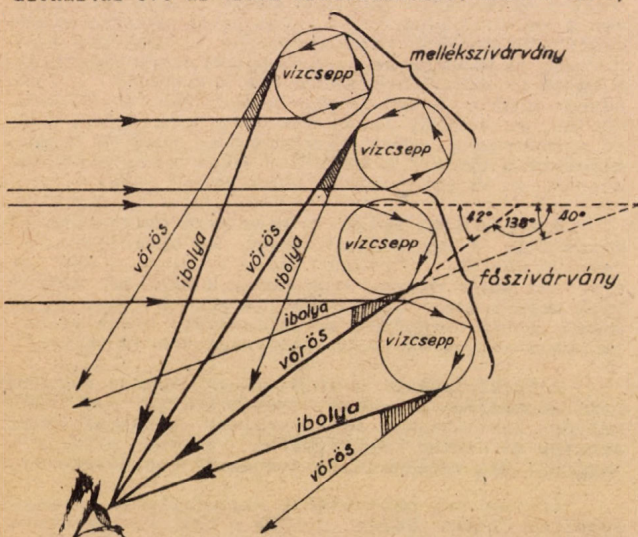
"Ha belenézel a hatszögű indiai kristályba, a szivárvány színeit abban is felfedezheted..." található más átlátszó köveket, sötéteket és világosakat egyaránt, melyek hasonló jelenséget mutatnak... megpillanthatód a szivárvány színeit a napsütésben, az evezőkön szétporladó vízcseppeken, a malomkeréken megvillanó fénysugarban, a harmatcseppeken, amelyek a fűvet nedvesítik nyári reggeleken... ha vizet veszel a szádba és kifreccsented azt a napsütésbe, vagy ha felfüggesztett olajlámpa olajának felszínére bizonyos irányokból fénysugár esik...."

A szivárvány formájának tekintetében még alaposabb. Arra biztat, hogy "mérjük meg a körív és a nap magasságát, hogy megállítsuk: a szivárvány ívének középpontja, megfigyelőpontunk, és a nap egy egyenesbe esik. A szivárvány íve, melyet hatalmas tömegű apró vízcseppecskéről visszavert fénysugár képez, együtt mozog velünk, ha mi helyzetünket változtatjuk."

Amint 1310-ből származó irások bizonyítják, Vribergi Theodorik dominikánus barát már egészen jó nyomon kereste a megoldást. A szivárványt a felhők vízcseppeibe behatoló, ott megtört és visszavert fénysugaraknak tulajdonította. Teljes magyarázatot természetesen ő még nem adhatott.

Willebrod Snell /Snellius/ 1621-ben fedezte fel a fénytörés törvényét, és a probléma ezáltal megértett a megoldásra. Egyre több kísérlet és felfedezés világítja meg a kérdés egyes részleteit és már csak egy ihletett elmére vár a feladat, hogy az építőköveket összerakva megadja a helytálló természettudományos magyarázatot. Hogyan keletkezik a szivárvány? Miért van a szivárvány ívének meghatározott átmérője, és viszonylag miért oly keskeny annak színpompás sávja? - Kepler /1571-1630/ volt az, aki erre a feladatra először vállalkozott. Kísérletei azonban nem vezettek eredményre.

Descartes /1596-1650/ pontos és helyes magyarázatot ad a legtöbb kérdésre, a színjelenség létrehozásának magyarázatában azonban téved. Mindazonáltal övé az érdem oroszlánrésze. Rámutat arra,



hogy a vízcseppekbe behatoló fénysugár, azonkívül, hogy abban kétszeres fénytörést szenved, egyszeri, kétszeri, vagy többszöri fényvisszaverődés után jut a szemünkbe. Azok a fénysugarak, amelyek csak egy visszaverődést szenvednek, és eredeti irányukkal kb. 41 fokot zárnak be, sok-

kal erősebbek, mint a többször visszavert fénysugarak. Ezek képezik a főszivárványt. A napból közelítőleg párhuzamosan érkező fénysugarak közül a cseppecskéken való /180-41=139 fokos/irányváltás után azok érkeznek a szemünkbe, amelyek a napot és a megfigyelőpontunkat összekötő egyeneshez képest megfigyelőpontunktól mérve 41 fok alatt látható vízcseppecskéken törnek meg. Ezek a vízcseppek tőlünk egyenlő távolságra, egy körív mentén helyezkednek el. Ez a szivárvány körív alakjának magyarázata. A kétszeri visszaverődést szenvedő fénysugarak eredeti irányukkal kb. 52 fokot zárnak be. Ezeket a nap és a megfigyelőpontunk által meghatározott tengelyhez képest 52 fok alatt látjuk, és ezek képezik az előbbinél jóval halványabb mellékszivárványt. A mellékszivárvány tehát a főszivárvány körül helyezkedik el, amint azt az előbbieken már Aristoteles szavaival leírtuk. A fénysugár útját a vízcseppecskéken rajz segítségével igyekszünk bemutatni.

Descartes megállapította, hogy a prizma átbocsájtott fénynyaláb fénytörése is a szivárványhoz hasonló színsorozatot hoz létre. Ebből helyesen azt következtette, hogy sem a vízcsepp felszínének görbülete, sem a visszaverődés, sem a fénytörés megismétlődése nem szükséges a színjelenség létrehozásához. Másszóval: a színjelenséget egyetlen fénytörés hozza létre. Elgondolását, mellyel a színszóródást igyekezett magyarázni, a következőkben idézzük: "...ama finom anyag részecskéi, amelyek a fényhatást közvetítik, oly nagy erővel törekszenek forogni, hogy ha őket e forgó mozgásukban valami gátolja /sűrűbb közeg/, akkor inkább eltérnek eredeti egyenesvonalu mozgásuktól és így létrejön a fénytörés." - Azok a részecskék amelyek legerősebben törekszenek forogni, hozzák létre a vörös színt, azok pedig amelyek kevésbé erősen forognak a sárgát, eredményezik." Itt már megtaláljuk azt a felfogást, mely szerint a különböző színek különböző fénytöréssel kapcsolatosak, bár Descartes a fénytörést és színszóródást téves feltevessel magyarázza, és azt hiszi, hogy maga a fénytörés hozza létre a színeket.

Az első ma is helyesnek elismert magyarázat végül is Newtontól /1672/ származik. Különböző kísérletekből ő arra következtetett, hogy a fehér fény eleve különböző színű fénysugarakból tevődik össze, ezek különbözőképpen törnek meg; tehát a fénytörés törvényét nem a teljes fényre kell alkalmazni, hanem külön-külön az egyes színekre. Először a kamrájába kis kör alakú nyíláson keresztül fénysugarat bocsájtott és annak útjába prizmat helyezte, úgy, hogy a megtört és felbontott sugárkéve vetülte a kamra falán jelenjen meg. A kísérlet igazolta a feltevést, és Newton azt is megállapította, hogy fénytörés után legkevésbé a vörös, legerősebben pedig az ibolyaszínű fénysugár térül el eredeti irányától. A kamra falán megjelenő színekben a színek sorrendje a szivárvány színeinek sorrendjével tökéletesen megegyezett.

Amint Roger Bacon megjövendölte, a "kísérletező tudomány" magyarázata végül meg a színek rejtélyét, és az adott "tiszta fogalmat e tárgyban." Descartesnak, a nagy gondolkodónak érdeme kétségtelenül nagyobb, mégis a "kísérletező" Newton volt az, aki a feltevéseket bebizonyította és a magyarázatokat rendszerbe foglalhatta.

Bár Newton magyarázata egyszerű és szellemes, akadtak bőven kritikusok akik következtetéseit kétségbe vonták. Az idealista filozófust, Schellinget /1775-1854/ a természettudományok iránti leküzdhetetlen bizalmatlansága készíthette nyilván arra a neveléses kijelentésre, mely szerint: "Newton optikája a legnagyszerűbb bizonyíték arra nézve, hogy a minden részletben kísérleteken és megfigyeléseken alapuló tévedések milyen összefüggő és egységes rendszert képezhetnek."

Ma már természetesen nem Newton optikáját, hanem Schelling okoskodását minősítjük tévedésnek. Newton tudományos módszerekkel megállapított tetteit a belőlük vont következtetések helyessége igazolja, míg Schelling pusztán okoskodáson alapuló kijelentésén csodálkozhatunk, mosolyoghatunk, bosszankodhatunk, de igaznak semmiestre sem ismerhetjük el.

FELHÍVÁS

növényfenológiai megfigyelőinkhez

Napról-napra több feladat vár az agrometeorológiai kutatásra. Ennek egyik fontos feladata, az időjárás és a növények fejlődése közötti kapcsolat tanulmányozása. Az agrometeorológia azon ágát, amely a növények fejlődési fázisait figyeli és ezeknek az időjárással és az éghajlattal való összefüggéseit kutatja, fenológiának nevezzük. A kulturnövények fejlődésére legnagyobb hatással az időjárás, a talaj és a művelési mód bír. A vadontermő növényeknél ellenben a talaj és az időjárás hatása a legerősebb. A vadontermő növények fejlődését az emberi beavatkozás nem zavarja meg, ezért az időjárás lefolyásáról ezen növények életjelenségei tükrözik a leghűbb képet. Vadontermő növényeink jelentékeny része az ország egész területén megtalálható. Ezáltal lehetőség nyílik arra, hogy ugyanazon növényeknek az ország különböző vidékein végzett megfigyelései által összehasonlításokat tehessünk az éghajlat és az időjárás különbözőségeinek kérdésében. Ezek az eredmények a tájtermelés megoldásához egy lépéssel közelebb visznek.

Az Országos Meteorológiai Intézet Agrometeorológiai osztálya 1951-ben kb. 200 állomásból álló megfigyelő hálózatot szervezett, amelynek célja vadontermő növények /lágyszárúak, fák, cserjék/ fenológiai megfigyelése. Ugyanakkor 13 fajtaösszehasonlító kísérleti állomáson a kulturnövények fenológiai megfigyelése is megindult. A kulturfenológiai állomások száma és helye alig változott, annál nagyobb ingadozást mutatott a vadnövényfenológiai állomások száma.

Mivel észlelőinkkel az összeköttetést főképpen írásban tartjuk, megragadtuk ezt a kedvező alkalmat hogy foglalkozzunk a fenológiai észlelések pontos jó elvégzésével, az adatok helyes beküldésével és az előfordult hibákkal is.

A részletes megfigyelési utmutatást az "Utmutatás növényfenológiai megfigyelésekre" című intézeti kiadványunk pontosan megadja. Ezen a helyen a beküldött jelentések alapján azokra a hiányosságokra hívjuk fel a figyelmet, vagy azokat a jó megfigyeléseket említjük meg, amelyek az anyag feldolgozása közben legtöbbször előfordultak.

KULTURNÖVÉNYEK MEGFIGYELÉSE

A jelentőlap fejlődése mindig írjuk fel az állomás nevét, az évet és a hónapot. Az egyes fejlődési fázisoknál, ahol a jelentőív megfelelő rovatába a dátum irandó/pl. őszi búzánál vetés-keles időpontja/, az észlelt jelenség napját írjuk, Helytelen, ha a keles időpontja című rovatba azt írjuk pl. hogy okt. 20-25-ig. Az Utmutatás 5. pontja példával is megvilágítja, hogy a fejlődési fázisok időpontjának azt a dátumot írjuk be, amikor az több növényen is észlelhető.

Igen nagyfontosságúak azok a rovatok is, amelyek ugyan nem fejlődési fázist tartalmaznak, de mégis döntően befolyásolják az egyes fejlődési fázis fellépésének időpontját. Az időjárási károk fellépése és időpontja, és a megjegyzés című rovatba értékes feljegyzéseket tehetünk működési területünkön előfordult különleges időjárási eseményekről, amelyek hatással voltak a kulturnövények fejlődésére. Pl. későtavaszi vagy korai fagy, igen erős zápor, tartósabb száraz, vagy igen nedves, hűvös, vagy igen meleg időszakok.

Helyesen járnak el azok az észlelők, akik az egyes havi jelentésekre csak az adott hónapban előfordult jelenségeket, vagy eseményeket jegyzik fel. Ellenben azok az észlelők, akik minden hónapban kitöltik az összes lehetséges rovatokat, ügyeljenek arra, hogy az egyes fejlődési fázisok időpontjai az

egymásutáni jelentőíveken azonosak legyenek. Ha pl. az októberi jelentésben a vetés időpontja október-15 -e, akkor ugyanazt a dátumot kell minden következő jelentőívre beírni. Az nem hiba, ha az ősszel vetett kulturnövényekről a téli hónapokban nem küldünk be külön-külön jelentést, de csak akkor, ha tényleg nincs jelentőenivaló változás. Ellenben az első tavaszi jelentésnek ebben az esetben tartalmazni kell az áttelelés mérvét, az esetleg fellépő időjárási károk mértékét, kiértékelést kell adni a vetések állásáról és az elmúlt időjárás kedvező vagy kedvezőtlen voltáról.

Az adatok bejegyzésénél az észlelők gondoljanak arra, hogy a feldolgozást végzőnek csak a jelentőlap áll rendelkezésére. A pontos és jó jelentés elősegíti, a rossz jelentés pedig akadályozza vagy esetleg lehetetlenné is teszi a munkát. Az Agrometeorológiai osztályon a beérkezett jelentéseket okmányként megőrizzük. Evek vagy évtizedek múlva már csak a jelentőlapokra támaszkodhatunk a fenológiai kutatásban.

VADONTERMŐ NÖVÉNYEK MEGFIGYELÉSE

Észlelőinknek elsősorban arra kell törekedniük, hogy észleléseiket lelkiismeretesen végezzék el és pontos adatokat szolgáltatassanak. Ehhez feltétlenül szükséges, hogy az észlelő a megfigyelendő növényeket jól ismerje és az egyes növényfejlődési jelenségeket határozottan felismerje. Kíváncsinos, hogy a megfigyeléseket lehetőleg mindig ugyanazon a helyen és növényen végezzék. A lágyszárú növényeknél csak a lelőhelyet jelöljük meg.

42 vadvirágot, 21 vadontermő fát és 12 cserjét figyeltünk meg. Ezeket az utmutatásba magyar és latin névükkel vettük fel. Így pl. a fehér eperfa /Morus alba/. A latin nevet azért kellett feltüntetnünk, mert a magyar név vidékenként más és más lehet /helyi elnevezés/ és így a növény pontos megnevezésénél zavarokat okozhat. A latin név figyelembevételével nem lehet kétség, hogy melyik növényről, vagy növényfajtról van szó.

Fenológiai észlelőink minden hónap 5-éig küldjék be jelentéseiket az Országos Meteorológiai Intézet Agrometeorológiai osztályába. Ezeket az adatokat azután feldolgozzuk. Vannak nagyon jól működő vadnövényfenológiai állomásaink, ahol a megfigyelők lelkes, pontos és szorgalmas munkával látják el feladataikat. Ezek közül kiragadunk néhányat: ilyenek pl. Rajka, Lébény, Kemenesszentmárton, Badacsony, Marcali, Erdőtagyos, Hajduszoboszló, Kunmadaras, Hódmezővásárhely. Ezek az észlelők mindig pontosan beküldik jelentéseiket azokról a növényekről, amelyeket az év elején kijelöltek megfigyelésre. Az év végéig minden növényfenológiai jelenségről hírt adnak. Évkönyveinkben ezek az állomások szép számú megfigyelési anyaggal szerepelnek. Azonban gyengébben működő állomásaink is vannak. Nem küldik be időben jelentéseiket, azok sokszor hiányosak, nem elég pontosak. Pl. év elején megfigyelik a fehér akác lombosodását és azután a továbbiakban nem jelentenek róla semmit, pedig még hátra van a virágzás, az érés és a lombhullás. Ezenkívül vannak olyan megfigyelési helyek is, ahonnan egy évben 2-3-szor érkezik jelentés, vagy pedig csak minden második harmadik hónapban küldik be észlelőink a jelentőíveket. Akadnak olyan megfigyelők, akik egy-egy növényről, ugyanarról a fejlődési jelenségről kétszer is beküldik jelentéseiket. Ez még nem volna baj, a hiba ott van, hogy különbözők a dátumok. Pl. egy állomásról jelenti az észlelő, hogy július 19-én virágzik a tarlóvirág, majd egy hónap múlva a következő jelentésben, ismét ugyanezen a helyen július 7-ét ír. Ilyenkor felmerül a kérdés, hogy melyik a helyes adat? Nehéz eldönteni, hogy melyiket fogadjuk el jónak.

Igen értékesek azok a megfigyelések, amelyek a vándormadarak érkezésére és elköltözésére vonatkoznak. Az évszakok változásával ez a jelenség szoros kapcsolatban van. Ezért észlelőink a jelentősen "Megjegyzés" rovatába írják be a golyák és fecskék érkezésének és elköltözésének dátumát.

Kérjük a vadontermő növények fenológiai észlelőit, hogy szívesen és gondosan végezzék ezt az önként vállalt szép feladatot. A jövőben pontos ada-

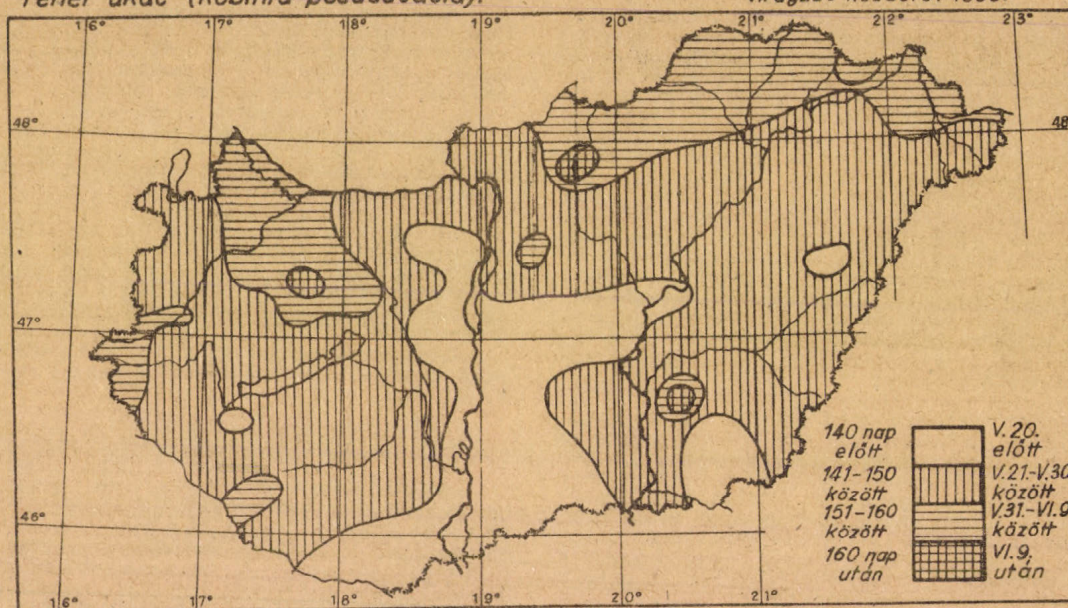
tokkal és jelentéseik időben történő beküldésével segítsék a fenológiai kutatást.

Az Intézet Igazgatósága számos, jó munkát végző fenológiai észlelőt részesített már eddig is pénz, és igen értékes könyvjutalomban.

A mellékelt térkép a vadontermő növények fel dolgozásának egyik módját mutatja be.

Fehér akác (*Robinia pseudacacia*).

Virágzás kezdete: 1955.



Fehér akác /*Robinia pseudacacia*/
virágzása 1955 évben.

Állomáshálózatunk hírei

Kitüntetések:

A Nagy Októberi Szocialista Forradalom emlékünnepe alkalmából az Országos Meteorológiai Intézet Igazgatósága a kifogástalanul működő állomások észlelői közül a következőket részesítette jutalomban:

300 Ft. jutalmat kaptak a következő szinoptikus állomások vezetői:

Baja	Endrei Tivadar	állomás vez.
Kecskemét	Vukovits Lajos	állomás vez.
Pécs-Misina	Vadas János	állomás vez.
Sopron	Várkuti János	állomás vez.
Szentgotthárd	Hodászi Ede	állomás vez.
Tatabánya	Orlovits Nándor	állomás vez.

150 Ft. jutalomban részesültek a következő éghajlatkutató állomások észlelői:

Balatonfenyves	Szijjártó Kálmán	állomás vez.
Bábolna	Mogyorósi József	állomás vez.
Parkasgyepű	Molnár Vendel	állomás vez.
Püspök	Kurucz András	tanár
Győr	Bodócs István	ny.igazgató
Kisvárd	Borus József	állomás vez.
Lőrinci	Mészáros János	állomás vez.
Nagykőrös	Egri Ernő	vállalat vez.
Nyírbéltek	Hamary Lajos	gazdálkodó
Oroszáza	Weber Antal	tanár
Siófok	Keresztes Ferenc	állomás vez.
Szarvas	Vásárhelyi József	tud.m.társ.
Szombathely	Balázs János	főgépész
Túrkeve	Kovács Géza	ny. tanár
Ujvárfőgyőr	Szabó Gyula	tanár

100 Ft. jutalmat kaptak a veszélyjelentő és agrometeorológiai állomások vezetői közül:

Barcs	Polhammer István	állomás vez.
Gödöllő	Arnóti János	állomás vez.
Kapuvár	Wurm Nándor	kertész
Karcag	Ökrös Julia	állomás vez.
Kecskemét	Andrási Elemér	állomás vez.
Magyaróvár	Egresy György	állomás vez.
Szeghalom	Kókai Lajos	állomás vez.
Zirc	Tasnády Ferenc	kapus

80 Ft. jutalmat kaptak a csapadékmérő állomások észlelői közül:

Badacsony	Tóth Imréné	állomás vez.
Bajna	Gáspár Sándor	isk. igazgató
Békéscsaba Önt.	Vidóvnyec János	hiv. segéd
Birján	Matisa József	isk. igazgató
Bp.Botanikus kert	Kaposvári Ferenc	kertész
Bp.Kelenföld	Fábián László	állomás vez.
Csanádpalota	Gráf György	borbély
Doboz	Bagi István	előadó
Dombrád	Csűrös Sándor	gátfelügyelő
Egervár	Horváth József	ny. altiszt
Garadnavölgyi-tógazdaság	Vásárhelyi István	felügyelő
Hejőbába	Gere Vilma	állomás vez.
Jakabszállás	Somfai György	ny. tanító
Kazár	Pónyi István	állomás vez.
Kehida	Horváth Gyula	tanár
Kemecse-Zsadány	Iglai János	gátfelügyelő
Kiskomárom	Vezekényi János	ny.igazgató
Kiskőrös	Szilágyi Sándor	tanár

Kistarcsa	Bellus József	főelőadó
Kocsord	Imre Albert	tanács alk.
Kunmadaras	Berczi Sándor	méhész
Matkó	Zsaludek István	erdész
Mátranovák	Pilbauer Antal	isk. igazgató
Mecsek-alja-Cser- kút	Szöke Lajos	méhész
Medgyesbodzás	Csáki Kálmán	tanító
Mikóháza	Maczó Zoltán	gazdálkodó
Mohora	Theiner László	isk. igazgató
Nagyiván	Tóth György	állomás vez.
Ózd	Dobronovszky Fné	tanítónő
Ötvöskőnyi	Lőczi János	felügyelő
Poroszló	Péntek László	tanító
Somogyacsa	Szerényi Péter	isk. igazgató
Szentcsanak	Koncz Béla	állomás vez.
Szerep	Vekerdi Béláné	állomás vez.
Tiszalök	Uray György	ny. jegyző
Vasgerszeg	Németh Jenő	tanító
Vasvár	Kolbai Ödön	igazgató
Vát	Rózsa Béla	tanuló
Vilmány	Drexler Tibor	tanító
Zalacsány	Lovász József	erd. vezető

60 Ft. jutalmat kaptak a következő fenológiai észlelőink:

Bakonypölöske	Benedek Lipót	ny. igazgató
Baktalórántháza	Hrubor József	hivatal segéd
Bp-Farkasrét	Füredi Jenő	kert. főint.
Erdőtagyos	Posztóczky Károly	gazda
Hódmezővásárhely	Samu Ferenc	állomás vez.
Kemenesszent- márton	Patyi László	tanító
Kunmadaras	Berczi Sándor	méhész
Mátraszentlászló	Czettner Antal	állomás vez.
Rajka	Répás Pál	állomás vez.
Tamási	Viszti István	állomás vez.

Kiállítás:

Az orosházi éghajlatkutató állomás vezetője, Weber Antal, sikerült módon használta fel az ottani mezőgazdasági kiállítást a meteorológiai ismeretek terjesztésére. A kiállításon egy meteorológiai állomást rendezett be. Itt műszereket helyezett el, ezenkívül ötletes grafikonokon és táblázatokon ábrázolta Orosháza vidékének éghajlatát. Az ügyes kezdeményezésnek nagy sikere volt, sokan keresték fel a kiállításnak e részét, ahol élőszóban is felvilágosításokat kaphattak az érdeklődők. Weber Antal kezdeményezését többi észle-

lőnek is figyelmébe ajánljuk. Minden esztendőben szép számmal rendeznek kiállításokat, vásárokat, főleg a mezőgazdaság érdekében a ezek alkalmaival szolgálnak arra, hogy a meteorológiai ismereteket terjeszthessük szélesebb körben. Az Országos Meteorológiai Intézet szívesen támogatja adatokkal, illusztrációk anyaggal stb. észlelőink ilyen irányú munkásságát.

Halálozás:

Hampó László igazgató tanító, a somogyhatvani csapadékmérő állomás vezetője 1955. novemberében elhunyt. Hampó László 1926. óta végezte a megfigyeléseket és jó észleléseivel nagy érdemeket szerzett Szigetvár környéke éghajlatának megismerésében. Emlékét kegyelettel őrizzük. Az Országos Meteorológiai Intézet igazgatósága a gyászbeszéd alkalmával részvétét nyilvánította a megboldogult özvegyének.

A csapadékmérő műszerek kicserélése

Csapadékmérőnk felfogóköpenye két részből áll: a felfogóedényből és a ráhelyezett alumínium, vagy rézgyűrűből. E gyűrű idők folyamán meglazulhat, közte és a felfogóköpeny között keletkezett részen a gyűrű külső oldalán lefolyó víz beszivárog. Ezért, különösen hosszantartó csendes esőnél az esőmérő a valóságosnál több csapadékot jelez, mert az edény külső részéről is jut csapadék a felfogó edénybe.

A hibát könnyen megszüntethetjük, ha a gyűrű körül a nyílásokat megfelelő tömítő anyaggal elzárjuk. Ehhez olyan anyagot kell használnunk, amely hosszú ideig ellenáll a nedvességnek, és a fagyra sem érzékeny.

Intézetünk már 1955-ben megkezdte az esőmérők kicserélését megfelelő tömített műszerre. Mivel a több, mint 1000 csapadékmérő postán történő kicserélése hosszabb időt vesz igénybe, egyes állomások csak az 1956. év második felében kaphják meg új műszereinket. A lebontatás meggyorsítása végett kérjük észlelőinket, akik az új tömítéssel ellátott esőmérőt megkapják, azonnal állítsák fel az újat, a régít pedig haladéktalanul adják postára s ezzel is támogatják a munkánk eredményes és gyors befejezését.

KÉRDÉSEK – VÁLASZOK

Kérdés:

Mesterséges köd létesítésével lehet-e a tavaszi és őszi fagykarak ellen védekezni, főképp ott, ahol kis területen nagyon értékes növényeket termelnek? /Erdélyi Albert mérnök, Nyíregyháza/

Válasz:

Tudvalevő, hogy derült éjjeleken a lehülés egészen hajnalig tart, és a fagykarak többnyire az éjjeli vége felé következnek be. Azt is könnyű megfigyelni, hogy ha az éjjeli folyamán ködképződés indul meg, akkor a lehülés ettől kezdve már nem folytatódik tovább. Ebből következik, hogy a magától képződő éjjeli köd sokszor megakadályozza az éjjeli fagy bekövetkezését.

Amelyik éjjelen magától nem képződik köd, azon jó szolgálatot tehet a mesterséges ködképzés. Erre a célra ma már igen jó ködképző készülékek állnak rendelkezésre. Ezeket háborúban katonai álcázáshoz használták. De békés felhasználásra is alkalmasak, pl. a filmgyártó vállalatoknak, ha ködös felvételt akarnak készíteni, nem kell bevárniuk, amíg magától keletkezik köd.

Külföldön már évek óta használnak ködfejesztő készülékeket az éjjeli fagyok elleni védekezéshez. A mesterséges köd többnyire biztosabb védelmet ad az éjjeli fagyok ellen, mint a nálunk szokásos füstölések. Igen kíváncsiak volnánk, hogy nálunk is meginduljanak a kísérletek a fagyvédelemnek ezzel a módszerével.

Az Országos Meteorológiai Intézet dolgozóinak tanulmányi kirándulása CSEHSZLOVÁKIÁBAN

Az Országos Meteorológiai Intézet 20 főnyi csoportja 1955. november 1-től 4-ig 4 napos tanulmányi kiránduláson vett részt Csehszlovákiában, a csehszlovák meteorológiai szolgálat szakszervezetének meghívására. A tanulmányi csoportot a határon, Oroszvárnál Stefan Olejnik, a bratislavai szolgálat vezetője és Josef Mészáros szakszervezeti elnök fogadták. Josef Zitek igazgató, a csehszlovák meteorológiai szolgálat vezetője Bratislavában fogadást rendezett, és ebédnél látta vendégül a csoportot. Üdvözlő beszédében kifejtette, hogy a nemzetközi együttműködésről sok szó esik mostanában, ez a találkozás is ezt célozza. Ez a látogatás elő fogja segíteni a két szomszédos nép és a két szolgálat még jobb baráti együttműködését. A személyes megismerés legjobb alapja a további eredményes tudományos és operatív közös munkának. Dr. Zách Alfréd h. igazgató válaszában megköszönte a rendkívül szíves és meleg baráti fogadtatást, hangoztatva, hogy ezzel is a béke ügyét szolgáljuk.

A tanulmányi csoport megtekintette a város nevezetességeit, és meglátogatta Kolibán a nemrégiben elkészült bratislavai Meteorológiai Intézetet. Az Intézet részletes megtekintése után vacsora és ismerkedési est volt. A csehszlovák szakszervezet részéről Josef Mészáros elnök, a magyarok részéről Téli Sándor szakszervezeti elnök mondottak pohárköszöntőt.

A tanulmányi csoport tagjai részben gépkocsin, részben vonaton kirándultak a Magas Tátrába is, és megtekintették a skalnate plesoi hegyi obszervatóriumot. A társaság egy része látogatást tett az ivánkai szinoptikus és a poprádi aerológiai központban. Utolsó nap Kosice város nevezetességeinek megnézése után, Hidasnémeti határállomáson igen szíves búcsút vettek a csehszlovákoktól.

A tanulmányi kirándulás résztvevői gazdag szakmai tapasztalatokkal és sok szép élménnyel tértek haza.

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős kiadó
az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Szerkesztőbizottság tagjai
CZELNAI L. RUDOLF, DR. HAJÓSI FERENC, SZILÁGYI TIBOR

Illusztrálta
TÓTH FERENC

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1400 példányban

Megjelenik negyedévenként

Engedély száma:

Népművelési Minisztérium 52-342/1955

I. Magyarország éghajlata sorozat

Berkes: A légnyomás eloszlása Magyarországon	25.-
Zách: A felhőzet eloszlása Magyarországon	25.-
Berkes: A légnyomás változása Magyarországon	25.-
Réthy: Debrecen csapadékviszonyai 1854-1943	25.-
Bacsó: A hőmérséklet eloszlása Magyarországon	25.-
Hajósi: Magyarország csapadékviszonyai 1901-1940	47.-
Kéri: Magyarország hóviszonyai 1929-1952	20.-
Bacsó: A hőmérséklet szélső értékei Magyarországon	25.-

II. Egyéb hivatalos kiadványok:

Bacsó: A csapadékvalószínűség évi eloszlása	25.-
Kéri-Kulin: Csapadékösszegek gyakorisága Magyarországon	25.-
Bacsó-Kakas-Takács: Magyarország éghajlata, füzve /kötve: 30.-/	25.-
Béll: A troposzféra éghajlata	20.-
Bacsurina-Turketti: A légköri frontok keletkezése	25.-
Kulin: Utmutatás éghajlati feldolgozásokra	25.-
Bodolai: Az advektív dinamikus analízis	25.-
Bodolai: A konvektív zivatarok	20.-
Hajósi: Adatok a Tisza vízgyűjtőhöz	25.-
Bucsy: Segédtablázatok magassági szél-méréshez	25.-
Bacsák: A skandináv eljegesedés	10.-
Aujeszky: A jégeső gyakorisága és valószínűsége Budapesten	5.-
Kéri: A Hajduság és Nyírség hóviszonyai	5.-
Béll: A szabad légkör hőmérséklete Budapest felett	10.-
Utmutatás meteorológiai megfigyelésekre	10.-
Utmutatás növényfenológiai megfigyelésekre	36.-
Utmutatás a csapadékmérő állomások részére	10.-
Beszámolók az 1951-ben végzett tudományos kutatásokról	25.-
Beszámolók az 1952-ben végzett tudományos kutatásokról	25.-
Beszámolók az 1953-ban végzett tudományos kutatásokról	25.-
Beszámolók az 1954-ben végzett tudományos kutatásokról	25.-

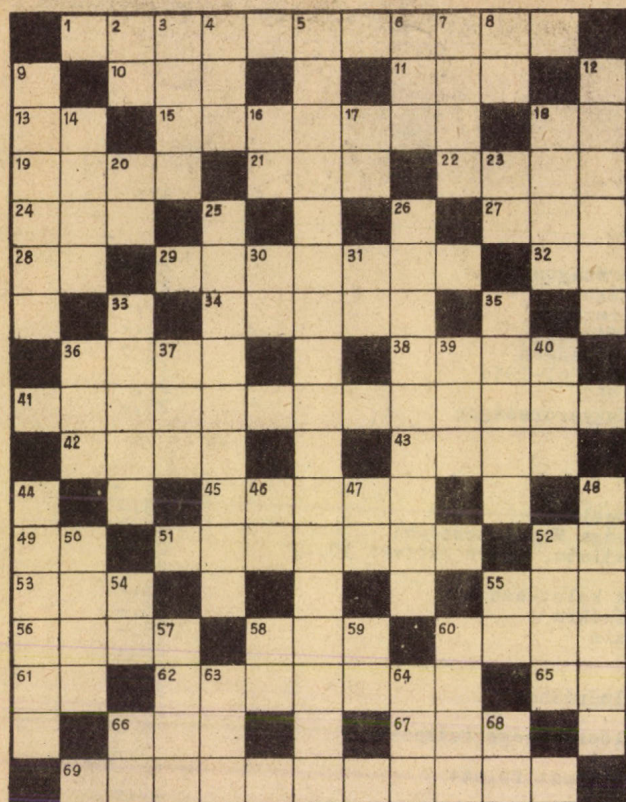
III. Népszerű kiadványok:

Éghajlatunk erdőn, mezőn, üzemekben	18.-
A levegőtenger partvidéken	40.-
Ózori: A meteorológiai Intézet jelenti	5.-
Berkes: Éghajlat változás - éghajlat ingadozás	5.-
Aujeszky - Ózori: Az időjárás előrejelzése	6.-
Dési - Aujeszky: Természetes és mesterséges eső	6.-
Szilágyi: Meteorológia a mezőgazdaság szolgálatában	6.-

IV. Egyéb kiadványok:

Időjárás Napijelentés, megjelenik naponta, évi előfizetési díj	240.-
Időjárás Havijelentés, megjelenik havonta, évi előfizetési díj	52.-
Kisérleti távidőjelzés, megjelenik félhavonta, évi előfizetési díj	60.-
Időjárás szakfolyóirat, megjelenik kéthavonta, évi előfizetési díj	48.-

A könyvek megrendelhetők az Országos Meteorológiai Intézetnél, Budapest 114. Postafiók: 38. Leghelyesebb postai befizetési lapon, az Országos Meteorológiai Intézet Bpest bevételi száma 100.080-70. számra a kért könyvek árát előre beküldeni és a rendelést a befizetési lap hátoldalán, vagy külön levélben egyidejűleg megadni, mely esetben a kért könyveket postán, bérmentve, a megadott pontos címre azonnal megküldjük.



VIZSZINTES.

1. Légköri hangtan vizsgálja
10. Német névelő
11. Évszak
13. A.P.
15. Légtömeg is "elköveti"
18. Fordított határrag
19. Dunántúli folyó
21. Beszédelem
22. Pólus
24. Kis szoba vége
27. Hőegység
28. Azonos magánhangzók
29. Árunak van /ehhez jön a felár, szállítási költség stb./
32. Olasz skálakezdet
34. Belga város /ék.nélk./
36. Igásbarma
38. Mondabeli egyiptomi madár
41. Ő jelzi, hogy milyen idő várható
42. Fordított német nyúl /fonet./
43. Végnélküli tengeri isten
45. Balkáni nyelven /se eleje, se vége/
49. Fordítva kiejtett betű
51. Ilona csinálta /becézve!/
52. Állóvíz /ékezet nélkül/
53. Gyorsulásegység
55. Ilyen Nap is van /halol/
56. Antarktiszi vulkán eleje
58. A vízszintes 52.
60. Etna betűi keverve
61. Francia birtokosnévmás
62. Délszovjet emberek
65. Mint vissz. 28.
66. Régi úrmérték
67. Azonos mássalhangzók
69. Esőmérőbe való fagygátlószer

FÜGGŐLEGES.

2. Latin prepozíció
3. Lúd
4. Széltől elfordított oldal
5. Éghajlati feldolgozás fontos része
6. Ékezetes mássalhangzók
7. Azonos mássalhangzók
8. Épület vége
9. Légköri kicsapódás
12. Légritkulat
14. Vízgőz
16. Régies "cs"
17. Görög betű
18. Német fok
20. Helyrag
23. Felhőfajta /röv./
25. Halójelenség
26. Ionoszférarétegek magasságmérési eljárása:
.....-féle /-nélk./
30. Magánhangzó pár
31. Fán van
33. Előidéző
35. Látogatás
36. Dán pénzegység
37. Felfelé: "Mezőgazdasági" idegen nevének kezdete
39. Van neki
40. Erősítő szó
44. Veszedelemes csapadékfajta
46. Személyes névmás
47. Görög betű
48. Fűtési légkörtani fogalom
50. Csapadékféleség
52. Dunántúli város
54. Francia névelő
55. Fél teve
57. "Főn" magyaros neve:szél
58. Vihar vége
59. Fém
60. Alulról fűzet
63. Betegség
64. Majdnem csont /kezdőbetű nélkül./
66. Könnyű fém vegyjele
68. Végnélküli ital

A megfejtések a Légkör szerkesztőségének küldendőik be Országos Meteorológiai Intézet, Budapest 114. címre. A borítékra ráírandó: Légkör Rejtvenyrovat. Beküldési határidő: 1956.február 20. Elegendő megadni a vízszintes 1, 15, 41, 62 és 69, továbbá a függőleges 5, 9, 12, 44, és 48 sorokat. A helyes megfejtők közt könyvjutalmat sorsolunk ki. A sorsolás eredményét a következő számban közöljük.



LÉGKÖR

AZ ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

I.évfolyam 2.szám

1956. április

T A R T A L O M

KULIN ISTVÁN: Az időjárás törvényszerűségeinek kutatása a mezőgazdaság szolgálatában	1 oldal
CSOMOR DEZSŐ: A földrengésekről	6 "
DR. AUJESZKY LÁSZLÓ: Helyes és téves vélemények a meteorológiáról	8 "
DR. ZÁCH ALFRED: Az 1956-os jeges árvíz meteorológiája	11 "
Levelek	13 "
Az elmúlt időjárás	14 "
Állomáshálózatunk hírei	16 "

Cimlapunkon:

T A V A S Z

Magyar Fotó
Vajda Ernő
felvétele

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős kiadó

az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Felelős szerkesztő

DR. DÉSI FRIGYES

Szerkesztőbizottság tagjai

DR. HAJÓSY FERENC technikai szerkesztő, ANTAL EMÁNUEL, SZILÁGYI TIBOR

Illusztrálta

TÓTH FERENC

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1500 példányban

Megjelenik negyedévenként

Engedély száma:

Népművelési Minisztérium 52-342/1955

KULIN ISTVÁN
osztályvezető

AZ IDŐJÁRÁS TÖRVÉNYSZERŰSÉGEINEK KUTATÁSA A MEZŐGAZDASÁG SZOLGÁLATÁBAN



Az emberiség már a legrégibb időkben rájött arra, hogy az időjárás az összes élőlényekre nagy hatással van. A természettel szoros kapcsolatban élő emberek az év minden szakában igen sok meggyőző bizonyítékot kaptak arra nézve, hogy az időjárás változásai nagymértékben hatnak az emberek és az állatok egészségére, továbbá a növények fejlődésére, és döntő módon befolyásolják a mezőgazdasági termelést.

Ezért az emberek ősidők óta figyelemmel kísérték az időjárás különböző jelenségeit. Igyekeztek a szeszélyesen változó jelenségek közt valami törvényszerűséget kikutatni, hogy a megismert törvényszerűségek birtokában kihasználhassák az időjárás és az éghajlat előnyös hatásait és elkerülhessék a káros hatásokat.

Tapasztalták, hogy bizonyos időközökben pusztító aszály perzseli le a legelőket és a mezőgazdasági kultúrába bevont növényeket, máskor meg hatalmas felhőszakadások, időnkint pedig fagyok pusztítják el a termést. Vándorlásaik közben tapasztalták azt is, hogy más vidékeken egyes hasznos, vagy káros időjárási jelenségek eltérő módon, ritkábban, vagy sürűbben és erőteljesebben jelentkeznek. Így aztán már a kultúra egészen kezdetleges korszakában is rájöttek az emberek arra, hogy milyen érdekes, s egyben tanulságos és hasznos dolog az időjárási jelenségek megfigyelése, azok törvényszerűségeinek kutatása.

Az időjárás megfigyelésével foglalkozó pásztor és földművelő emberek a régi időkben irástudatlanok voltak, ennél fogva az időjárással kapcsolatos megfigyeléseiket nem tudták feljegyezni. Hogy a sok érdekes és tanulságos megfigyelés feledésbe ne menjen, tapasztalataikat rövid mondatokba sűrítették, vagy verses rímusokba szedték. Így jöttek létre az u.n. népies időjárási szabályok. Ezek aztán aprólékos, nemszedékről-nemszedékre szálltak. Egyikük másikkal azonos, vagy hasonló formában több népnél megtalálható. Ezeket nagyobb részben érintkezés kapcsán vették át egymástól, részben pedig azonos tapasztalat alapján külön alkották. A mai kor meteorológiai tudománya a népies időjárási szabályokat felülvizsgálta s megállapította, hogy azok általában a nép éles megfigyelőképességéről tanuskodnak. Igen sok ilyen időjárási szabály megalkotásánál azonban felületesen jártak el. Néhány megfigyelés alapján mindjárt dogmaszerű szabályt csináltak, holott a tapasztalt összefüggések és törvényszerűségek az esetek nagyobb, vagy legalább is igen nagy részében nem érvényesek. Ezenkívül több

ilyen népies regula át van szöve babonával, de még az ilyen babonával átszőtt népies szabályokban is rendszerint értékes mag van elrejtve.

Nem is szükséges különösebb meteorológiai tudományos képzettség ahhoz, hogy valaki a saját vidékén közzéadjon forgó népies időjárási szabályok érvényességét maga is ellenőrizze. A meteorológiai állomások vezetőinek meg van a lehetőségük arra, hogy a rendelkezésükre álló hosszabb időre visszanyúló megfigyelések alapján néhány ilyen időjárási szabályt felülvizsgáljanak. Ha pedig a jövőre nézve az észleléseket ilyen szándéku megfigyelésekkel egészítik ki, s a megfigyelési anyagot szakszerűen elrendezik, akkor alkalmuk nyílik a közismert, vagy régi kalendáriumokban felfedezhető bármelyik népies időjárási szabály igazolására, vagy megcáfolására és módosítására, s több eddig még fel nem ismert összefüggést és törvényszerűséget állapíthatnak meg. Ezzel a szórakoztató munkával igen hasznos szolgálatot tehetnek a tudománynak.

Az írás és olvasás elterjedésével különösen a mezőgazdák közül sokan már írásos feljegyzéseket is készítettek az időjárásról. Egyesek csak elemi csapászerű, rendkívüli időjárási jelenségeket jegyeztek fel, míg mások rendszeres feljegyzéseket készítettek az időjárás számos jelenségéről. Az ilyen feljegyzéseket többnyire régi gazdasági naplók őrzik.

Az időjárási feljegyzésekre vonatkozóan kezdetben semmiféle előírás, vagy szabály nem volt. Az egyes időjárási jelenségeket mindenki egyénileg, saját elgondolása szerint jellemezte. Régi gazdasági naplók tele vannak olyan kifejezésekkel, amilyeneket az időjárás jellemzésénél ma is általánosan használunk. Ilyenek pl. szép idő, rossz, csúnya, zord, vagy zimankós idő, esős nyár, enyhe tél, derült, borult, meleg, hideg idő, vagy időjárás, nagy eső, erős szél stb.

Az ilyen és hasonló kifejezések igen találóak lehetnek, azonban az egyes időjárási jelenségekről nem adnak számszerű értékelést, ezért csak nagy általánosságban jellemzik az időjárást. Nagy hibája még az ilyen természetű jellemzéseknek, hogy pontos előírás hiányában ahány egyén végzi a megfigyelést, annyiféleképpen értékeli az időjárást. Emiatt az ilyen nagyvonalú és sokféleképpen értelmezhető jellemzések nem alkalmasak arra, hogy ezek alapján különböző időszakok, avagy különböző vidékek időjárását és éghajlatát pontosan összehasonlítsuk, megkevéssé arra, hogy az időjárás törvényeibe mélyebben belépillantsunk. Ezért az emberiség bármilyen nagy

érdeklődéssel és igyekezettel kutatta is az időjárási jelenségek mibenlétét és azok okait, hosszú évszázadok és évezredek alatt nem sok tudományos eredményt tudott felmutatni. Az időjárásról kapcsolatos ismeretei igen homályosak voltak, át voltak szőve tévelygésekkel és babonákkal.

Az időjárás kutatásban a gyors és sok vonatkozásban ugrásszerű fejlődést a természettudományok fejlődése hozta meg, főleg a fizikai tudományok fejlődése, különösen pedig az időjárási jelenségek kutatására és számszerű mérésére szolgáló műszerek feltalálása. Az időjárási jelenségek és a különböző vidékek éghajlatának kutatásával foglalkozó meteorológia tulajdonképpen csak akkor kezdett a tudományok sorába lépni, amikor a többféle időjárási elemről összetett időjárási jelenségeket elemekre bontotta szét s az egyes időjárási elemeket /mint pl. napsütés, hőmérséklet, csapadék, szél, felhőzet stb. / megfelelő műszerekkel külön-külön kezdte vizsgálni, a vizsgálat eredményeit számszerűsítésekben fejezte ki és azokat rendszeresen feljegyezte.

A társadalom és a tudomány fejlődésével az emberek nagy része egyre jobban eltávolodott a természettel közvetlen kapcsolatban álló életformától, ennek ellenére az időjárási jelenségek iránti érdeklődés korántsem halt ki az emberek közül, hanem sok vonatkozásban még fokozódott is. A tisztán tudományos célból, vagy szórakozásból érdeklődők mellett egyre szaporodtak azoknak a száma, akiknek közvetlen érdekük fűződik az időjárásához s így foglalkozásuknál fogva érdeklődnek az időjárás iránt. Ma már a mezőgazdasági termelés, az ipar, a kereskedelem, a közlekedésügy, a sport, egészségügy, a hadviselés stb. általában a tudományos és társadalmi életnek, valamint a termelőmunkának nagyon sok fontos mozzanata közvetlenül, vagy közvetve kapcsolatban van az időjárással és az éghajlattal. Ez magyarázza azt az egyre növekvő érdeklődést, amely a legkülönbözőbb tudományok és foglalkozási ágak képviselői részéről a meteorológiai tudomány és a meteorológiai megfigyelési adatok iránt megnyilvánul.

Ma már minden állam az időjárás és éghajlat kutatás céljaira hivatalos megfigyelőhálózatot tart fenn. Több államban a hivatalos hálózatban kívül többféle különleges cél érdekében /mezőgazdasági, vízgazdálkodási, közlekedésügy stb. / külön megfigyelőhálózatok is működnek.

Hazánkban az Országos Meteorológiai Intézet hivatalos hálózatában jelenleg mintegy 1150 állomás működik. Ezek közül kb. 1000 állomáson csak csapadékmegfigyelés /néhányan hőmérsékleti megfigyelés is/, ezenkívül műszer nélkül végezhető megfigyelés folyik, 140 magasabbrendű állomáson pedig egyéb időjárási elemeket /hőmérséklet, napsütés, légnyomás, légnedvesség, szél stb. / is megfigyelnek. A hivatalos hálózatban nemzetközileg megállapított egységes elvek és módszerek szerint, szabványos műszerekkel, meghatározott időpontokban folynak a megfigyelések. Pontosan körülírt elvek és módszerek nélkül, önkéntes módon végzett megfigyelések eredményei nem hasonlíthatók egymással össze, ezért az ilyen megfigyelések nem sokat érnek.

Az Országos Meteorológiai Intézet hivatalos hálózatán kívül különleges igények kielégítése érdekében hazánkban is szép számmal működnek megfigyelő állomások, főleg különböző mezőgazdasági érdekeltségek szolgálatában.

A hivatalos megfigyelő hálózat észlelőinek zöme önként jelentkező egyénekből toborzódott. Ezek egy része tisztán tudományos érdeklődésből, vagy közügyük iránti szeretetből vállalkozott az észlelésre. Közülük sok tanár és tanító akad, akik az időjárásról kapcsolatos tapasztalataikat az oktatásban felhasználják. Mások, mint pl. mezőgazdák, kertészek, mérészek, hivatusuknál fogva vállalkoznak erre a feladatra. Az egyéni önkéntes jelentkezőkön kívül különböző intézmények, hatóságok és hivatalok, egyetemek, főiskolák, közép és általános iskolák, árvízvédelmi és öntözésügyi érdekeltségek, mezőgazdasági, erdészeti tudományos intézetek és üzemek, állami gazdaságok, tészek, ipari és bányászati üzemek, közügyi, járási tanácsok stb. vállalkoznak megfigyelésekre és alkalmazottaikkal végzetetik az észlelést.

Az észlelők nagy részének a törekvése nem terjed tovább az adatgyűjtésnél. A megfigyelés eredményeit írásos havijelentés formájában /egyes állomások ezenkívül naponta táviratilag/ beküldik a Meteorológiai Intézetbe és azok további feldolgozását és felhasználását a meteorológusokra bízák. Szép számmal akadnak azonban olyanok is, akik nem elégszenek meg az adatgyűjtéssel, hanem hosszú időn át végzett észlelői munkájuk tudományos és gyakorlati eredményeit maguk is szeretnék látni és foglalkozásukban értékesíteni. Ez érthető is, hiszen az észlelők vagy az észlelést vállaló intézmények legtöbbjét ilyen elgondolások vezették, amikor az észlelést elvállalták. Kivétel nélkül áll ez azokra a hivatalos éghajlatkutató hálózaton kívül működő állomásokra, amelyek műszereiket sok utánjárásal és költséggel maguk szerezték be. Ilyen állomások ma már nagy számmal működnek, különösen mezőgazdasági tudományos intézményeknél és üzemeknél, gépállomásokon stb. Ezeknek meteorológiai megfigyelő állomás létesítésére nyilván az a felismerés adott szöveget, hogy a korszerű mezőgazdasági tudományos kutatás és a gyakorlat a meteorológiai kutatásokat semmiképpen sem nélkülözheti. Hiszen a talajjelölésztől a termesztéstudományig és még azután is a mezőgazdasági termeléssel kapcsolatos minden fontos tevékenység szoros kapcsolatban van az időjárással és az éghajlattal. Az ilyen állomások mindegyike azaz a határozott céllal kezdte meg az észlelést, hogy a megfigyelések eredményeit a tudományos kutatásoknál és a mezőgazdasági termelésben felhasználja.

De ha megnézzük, hogy a nagy buzgalomból és sok szép elgondolásból évek folyamán mi valósul meg, bizony általában vajmi kevés eredményt láthatunk. Az észlelő naponta egyszer, vagy többször az előírt időpontokban figyeli az időjárást s feljegyzi az észlelt adatokat. Napról-napra, hétről-hétre gyűlnek az adatok, majd hónapról-hónapra, évről-évre gyűlnek az adatokkal megtelt észlelési naplók. Lassan-lassan a hosszú évek rendszeres és fáradságos munkájával összegyűjtött adathalmaz egy áttekinthetetlen számtengerré válik, amelyből maga az észlelő sem tud kiigazodni, még akkor sem, ha a naplót szép sorjában egymás mellé rakja. Még kevésbé tud azokból valami tudományos és gyakorlati eredményt leszűrni. Az adathalmaz áttekinthetetlen sége évről-évre növekszik. Nem egy észlelőnek aztán illy módon bizonyos idő múlva elmegy a kedve a megfigyelésektől, mert nem sok értelmét látják a sok leköltöttséget és figyelmet igénylő rendszeres megfigyelő munkának.

Ma már igen sok meteorológiai állomás vezetőjétől nemcsak a Meteorológiai Intézet igényli az időjárási adatokat, és nemcsak az észlelő saját foglalkozási körében van azokra szükség, hanem igen sok érdekelt intézmény /főleg tészek, tanácsok/ és szakember fordul hozzájuk időjárási adatokért, nem is beszélve a sok kíváncsiságból érdeklődőkről. Ha az elmúlt hetek, vagy hónapok időjárásával kapcsolatban csak egyszerű adatszolgáltatásról van szó, az nem okoz az észlelőnek semmiféle nehézséget. De már nehezebb az olyan kérdésre válaszolni, hogy a havi csapadékösszeg, vagy középhőmérséklet hogy viszonylik az illető vidék sokévi átlagához, mennyivel több, vagy kevesebb annál. Mikor volt utoljára pl. olyan bőséges augusztusi csapadék, mint ezidén a szőbenforgó vidéken milyen gyakran lehet a legutóbb tapasztaltéhoz hasonló csapadékos augusztusra, száraz májusra, vagy hideg áprilisra számítani. Még nehezebb válaszolni az ilyen és hasonló kérdésekre, ha azok nem egy hónapos, hanem hosszabb időszakokkal pl. a téli, tavaszi, nyári és őszi évszaggal, vagy a téli és nyári félévvel kapcsolatban merülnek fel, mert ilyenkor az évnegyedes, vagy féléves csapadékösszegeket, vagy hőmérsékleti közepet hamarjában meg kellene állapítani hosszú évekre, vagy évtizedekre visszamenőleg.

Hasonlóképpen nem könnyű válaszolni az olyan kérdésre sem, hogy a szőbenforgó vidéken mikor szokott jelentkezni az első vagy utolsó havazás, az első fagy, meddig tartanak a későtavaszi fagyok, milyen gyakran és milyen erősséggel jelentkeznek május fagyok, milyen gyakran lehet számítani a júliusban tapasztalt jégesővel vegyes pusztító heves záporra? Volt-e már eset arra, hogy egyfolytában hat hónapon át tartson az átlagon aluli, vagy felüli napsütés, hőmérséklet, vagy csapadék? Előfor-

dult-e már, hogy öt, vagy hat egymásután következő éven enyhé legyen a tél, száraz, vagy esős legyen a nyár?

Már pedig ilyen és hasonló kérdések igen gyakran merülnek fel, főleg mezőgazdák részéről, különösen egy-egy rendkívüli időjárási esemény alkalmával. Az utóbbi években egyre nagyobb számban megnyilvánuló ilyen érdeklődés természetesen legelőször a mezőgazdák részéről, hogy a mezőgazdák a régi ültetvények gazdálkodás helyett ma már tervgazdálkodást folytatnak és nem a régi különböző fásultsággal fogadják a különböző időjárási eseményeket. A nyitott szemmel járó mezőgazdát természetesen nagyon is érdekli, hogy a szőlőföldön, vagy egyebütt is a mezőgazdasági termelés szempontjából előnyös, vagy hátrányos különböző időjárási eseményekre milyen gyakran lehet számítani, mégpedig a termelés különböző szakaszaiban. Több ilyen és hasonló gyakran felmerülő kérdést lehetne még felsorolni, amelyek az észlelőt magát is érdeklik, még akkor is, ha nincs is közvetlen kapcsolatban a mezőgazdasággal.

Ilyen természetű kérdésekre csak úgy adhatunk választ, ha a többévről visszanyúló megfigyelési anyagot előbb szakaszerűen elrendezzük és továbbmenve az adatokat különböző szempontok szerint feldolgozzuk.

Az észlelők között nagy számmal akadnak, akik mindezek tudatában vannak a meg is van bennük a hajlandóság az összegyűjtött adatok elrendezésére és feldolgozására. Magánbeszélgetések kapcsán, vagy levél formájában többen elő is állnak erre vonatkozó kérdésekkel. Sokan meg is próbálkoznak ilyesmivel, és egyik-másik észlelő egészen ösztönösen rá is talál az adatelrendezés és feldolgozás néhány egyszerű helyes módjára. Némelyik azonban igen nagy buzgósággal, de egyéni elgondolás szerint, az éghajlati tudományban kialakult elvektől és módszerektől merőben eltérő módon rendezi el és dolgozza fel a megfigyelési anyagot, ennél fogva az ilyen feldolgozás nem sokat ér, sőt némely esetben megtevesztő is lehet. Egyesek pl. úgy alapítják meg valamely év, pl. az 1955. év egyes hónapjainak a csapadékatlagát, hogy az év 12 hónapjának a csapadékösszegezt összeadják és az illy módon nyert évi összeget elosztják 12-vel, vagyis az év hónapjainak a számával. Ezt nevezik havi csapadékatlagának. Az éghajlati egészen mást ért havi átlag alatt. Erről később lesz szó, de ha már szóba került, megemlíthjük, hogy a sokévi, pl. 30 évi januárhavi csapadékatlagot úgy kapjuk meg, hogy a szőlőföld 30 éves időszak minden egyes januárjának a havi csapadékösszegezt összeadjuk és az így kapott összeget elosztjuk az évek számával, vagyis 30-cal.

Polyóiratunk hasábjain szeretnék egy kis eligazítást adni azon észlelők számára, akik az adatgyűjtésen túlmenően maguk is szeretnék megfigyelési anyagukat elrendezni és feldolgozni, hogy ezáltal vidékük éghajlatát megismerhessék, s a megfigyelés eredményeit vagy saját foglalkozásukban közvetlenül, vagy a hozzájuk forduló szakembereknek keresztül hasznosíthassák. Ismertetéseinknél az egyszerűsége törekszünk is olyan módszereket mutatni be, amelyeket mindenki különös meteorológiai előképzettség nélkül megért. Ahol szükség lesz rá, egy-egy időjárási vagy éghajlati fogalmat tárgyalás közben meg fogunk magyarázni. Az ismertetendő feldolgozási módokból mindenki megvalósíthat annyit, amennyihez ideje és kedve van.

Ha valaki hozzáfog, az ilyen adatfeldolgozásokhoz, tapasztalni fogja, hogy szakszerűen elrendezett és feldolgozott adatokból, jól összeállított egészen egyszerű táblázatokból és grafikonokból egy vidék éghajlatának mennyi érdekes és eddig ismeretlen részlete olvasható ki. Ezek segítségével bármilyen időjárási esemény a többévtizedes megfigyelések tükrében mérlegelhető és kiértékelhető, azok előfordulásának gyakorisága és valószínűsége azonnal megállapítható. Egészen egyszerű táblázatok és grafikonok segítségével a mezőgazda, vagy bárki ismeretlen vidékre kerülve azonnal tájékozódni tud az ottani éghajlatról, aminek megismeréséhez egyébként hosszú évek tapasztalataira volna szükség. Aki ilyen feldolgozásokat maga is végez, sokkal könnyebben megérti az Országos Meteorológiai Intézet éghajlatkutató munkájának eredmé-

nyeit és így bármelyik vidék éghajlatáról tájékozódást szerezhet. Egyre jobban felismeri a megfigyelések fontosságát és hasznosságát és egyre több értelmét látja a rendszeres megfigyeléseknek. Ez növeli észlelési kedvét és ösztönzi pontosabb megfigyelésekre, valamint megfigyelések kiszélesítésére.

Sorozatos ismertetéseinket elsősorban a Meteorológiai Intézet hivatalos megfigyelő hálózata észlelőinek szántuk. Szeretnénk azonban kiemelni a megfigyelést adni az Országos Meteorológiai Intézet hivatalos éghajlatkutató hálózatába nem tartozó állomások észlelőinek is, annál inkább, mivel ezek részéről még gyakrabban merül fel sokfajta kérdés a megfigyelési anyag feldolgozására és azoknak a mezőgazdaságban való hasznosítására vonatkozóan, hiszen amint említettük, az ilyen állomások határozott tudományos és gyakorlati célkitűzésekkel létesültek és nem egy közük számottevő költséggel. Ezek nem küldik be adataikat a Meteorológiai Intézetbe, ennél fogva ha ezek a megfigyelések eredményeit nem rendezik el és nem dolgozzák fel, minden költségük és fáradságuk teljesen kárba vész. Sajnos azonban, megfelelő szakértelem hiányában az ilyen állomások nagy részén a helyes adatgyűjtés követelményeinek nem tesznek eleget, már pedig hibás adatokból csak hibás és félrevezető eredményeket lehet kihozni.

Az első komoly hiba mindjárt a műszerekkel kapcsolatban felfedezhető. Sokan jóhiszeműségükben nem tételezik fel, hogy egy drága pénzben vásárolt műszernek hibái lehetnek. Nyugodtan használják pl. a közkezdveltségnek örvendő Six rendszerű maximum-minimum hőmérőt, s nem gondolnak arra, hogy a valódságtól jó néhány fokkal eltérő adatot mutathat, ilyesmi másfajta, nem hitelesített hőmérővel is előfordul. Sokan nagy becsben tartják az ugyancsak közkezdveltség hajtásos higrométert, vagy a polymétert pedig ez sem tartozik a megbízható pontos műszerek közé. Az ilyen műszerek csakis ugyanezen célt szolgáló, más rendszerű pontos és hitelesített műszerekkel történő összehasonlítás és ellenőrzés mellett használhatók. A rosszul kezelt pszichrométer /száraz-nedves hőmérőpár/ is erősen hamis adatokat ad s még az olyan egyszerű műszernek, mint az esőmérőnek is lehetnek komoly hibái. Azok sem használhatók megfelelő ellenőrzés nélkül.

A másik, ugyancsak súlyos hiba a műszerek felállításával kapcsolatban található. A hivatalos hálózatban a műszerek felállítása is nemzetközileg megállapított egységes elvek szerint történik, ezen elvek figyelmen kívül hagyása éppen úgy értéktelenné teszi a megfigyelési adatokat, mint a hibás műszerrel való mérés. Azok sem további feldolgozásra, sem más állomás adataival való összehasonlításra nem alkalmasak s így az észlelés értelmetlenné válik.

Nagymértékben csökkenti a megfigyelési anyag értékét, sőt több elem adatait teljesen értéktelenné teszi az észlelés időpontjára vonatkozó előírások semmibevétele. Ez előfordulhat a hivatalos hálózatban is, de a hivatalos hálózat kötelezően kívül működő állomásoknál a rendszertelen időpontokban történő észlelés szinte általános jelenség. Képzeliük el, hogy hasonlóan össze az előírt időpontokban /7, 14, 21 óra/ megfigyelt hőmérsékleti adatok más időpontokban pl. 9, 12 és 19 órakor észlelt adatokkal s a zavart fokozza az észlelési idő szeszélyes változtatása.

A folytonos, hiánytalan észlelés szintén nélkülözhetetlen alapfeltétele a pontos feldolgozásnak. Hiányos adatok alapján sem havi, sem negyedévi és évi összesítés nem készíthető.

Közleményünk céljától távoliesik a meteorológiai megfigyelésekkel kapcsolatos hibák felsorolása. Az Intézet hivatalos állomásai az észlelésre és helyes adatgyűjtésre vonatkozó előírásokat az útmutatásokból jól ismerik s azok egyébb állomások számára is könnyen hozzáférhetők. Mégis úgy véljük, mulasztást követnénk el, ha nem figyelmeztetnénk főleg a nem hivatalos észlelőket azokra a leggyakrabban tapasztalható s részben jóhiszemű elkövetett hibákra és hiányosságokra, amelyek már eleve kizárják azt, hogy megbízható adatokat kapjunk. A fontosabb hibák felemlítése a hivatalos hálózat észlelői számára is hasznos lehet. A megfigyelési anyag pontosságát és megbízhatóságát é-

*Havi és évi csapadékösszegek mm-ben
Keszthely, 1901-50.*

Év	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Év						
1901	40	15	92	47	54	73	37	53	61	45	72	63	652						
1902	24	127	41	52	95	164	123	18	35	137	22	27	865						
1903	44	15	29	149	45	58	181	67	59	64	83	112	906						
1904	37	84	90	89	71	68	29	127	103	133	39	49	899						
1905	17	11	37	118	136	28	104	74	103	172	137	18	955						
1906	65	48	80	28	51	120	110	103	100	16	69	74	864						
1907	61	24	24	152	47	10	112	54	52	17	32	57	642						
1908	7	31	82	87	35	28	72	126	37	17	49	34	605						
1909	20	18	51	32	70	53	58	85	91	32	24	74	608						
1910	73	58	7	61	111	115	45	69	101	8	96	34	808						
1911	32	9	19	26	119	30	15	32	41	59	26	46	452						
1912	30	42	83	37	76	96	26	76	102	69	51	15	703						
1913	37	9	6	34	64	69	171	201	78	34	77	63	843						
1914	21	9	54	22	120	98	175	44	95	38	22	66	764						
1915	80	31	32	73	70	74	111	171	81	143	57	49	972						
1916	33	33	70	120	39	80	56	38	101	37	31	54	622						
1917	53	27	38	58	11	12	68	33	39	74	37	31	481						
1918	22	15	11	32	105	78	110	133	65	71	31	63	736						
1919	44	20	39	66	62	63	92	57	36	29	91	42	641						
1920	40	10	19	30	85	104	126	72	38	21	12	71	628						
1921	14	43	6	50	80	102	17	70	24	39	60	20	525						
1922	51	25	72	108	48	39	36	94	129	164	35	15	816						
1923	24	53	41	85	51	123	45	88	45	61	94	64	774						
1924	12	59	34	60	121	88	59	86	32	20	10	17	598						
1925	5	44	31	57	92	122	78	40	135	22	135	33	794						
1926	36	28	24	36	73	104	114	106	52	105	43	59	780						
1927	48	7	78	45	68	37	47	110	75	30	31	51	627						
1928	11	28	52	37	134	139	36	88	124	43	85	35	812						
1929	47	63	2	79	46	114	40	12	77	115	77	31	703						
1930	23	54	63	80	24	70	62	89	87	130	55	109	846						
1931	42	78	52	84	62	41	20	88	103	39	62	19	690						
1932	23	11	49	37	78	9	55	23	31	117	16	19	468						
1933	30	35	40	48	112	82	19	156	22	82	113	90	829						
1934	36	15	7	19	61	137	88	90	33	60	45	31	682						
1935	29	57	41	57	87	34	20	47	58	57	50	95	632						
1936	80	81	38	52	148	45	65	19	60	128	31	34	781						
1937	60	23	149	70	26	84	169	140	107	29	117	124	1098						
1938	47	9	35	36	104	43	51	144	14	38	16	55	590						
1939	22	25	31	9	119	56	11	92	53	99	63	29	609						
1940	54	63	37	26	167	123	131	191	126	93	50	35	1096						
1941	29	34	88	76	67	34	36	81	15	66	114	39	679						
1942	45	60	22	91	95	53	57	43	27	23	15	44	575						
1943	47	35	11	36	80	140	96	40	53	10	117	47	712						
1944	22	48	66	25	60	100	41	52	74	140	113	50	791						
1945	82	12	15	34	44	51	65	27	49	55	96	37	567						
1946	14	41	21	4	24	69	47	67	15	63	59	59	483						
1947	45	113	34	39	39	65	65	10	7	14	24	71	526						
1948	70	59	15	55	23	125	169	32	81	60	49	25	793						
1949	10	0	9	23	113	75	29	69	1	8	127	32	496						
1950	78	31	8	75	41	13	36	40	109	102	81	78	692						
Összeg																			
1901-10	388	431	513	815	715	747	877	776	742	641	623	542	7804						
1911-20	392	203	371	498	751	704	950	857	676	575	435	500	6912						
1921-30	271	404	403	637	737	938	534	783	780	729	625	434	7275						
1931-40	423	395	479	438	964	654	629	990	667	742	563	531	7475						
1941-50	442	433	289	458	586	725	641	571	431	541	765	482	6314						
1901-50																			
1901-50	1916	1865	2055	2846	3753	3768	3625	3927	3296	3228	3011	2489	35780						
Közép	38	37	41	57	75	75	72	79	65	65	60	50	715						
1901-50																			
1901-50																			
1901-50																			

rintó egyéb észlelési hibákról bárki könnyen tájékozódhat, ha néha-néha betekint az észlelési utmutatásba - és önmagába.

Tekintettel arra, hogy a csapadékmegfigyelés jóval több helyen folyik, mint egyéb elemek megfigyelése, ismertetésünket a csapadékadatok elrendezésével és feldolgozásával kezdjük.

Az ismertetésnél nem követjük a csapadékmegfigyelések feldolgozásának a Meteorológiai Intézetben szokásos sorrendjét, ott ugyanis egyidejűleg történik a havijelentés összes adatainak feldolgozása. Ehelyett a fontossági szempontokat szem előtt tartva, legelőször is bemutatjuk a csapadékmennyiség feldolgozási módjait.

Amint az minden észlelő előtt ismeretes, a csapadékmérési utmutatás előírásai szerint a csapadékot tizedmilliméter pontossággal mérjük és jegyezzük fel. Ha az egy hónapon belül lehullott csapadékmennyiségeket összeadjuk, megkapjuk az illető hónap csapadékösszegét, a 12 hónap csapadékösszege pedig az évi összeget adja.

A havi és évi csapadékösszeget sokan helytelenül havi, vagy évi csapadékatlagnak nevezik. Ez az elnevezés helytelen és sok félreértést okozhat. Ezért jó ha megjegyezzük, hogy mi a különbség összeg és az átlag között.

A meteorológia az időjárási elemeket folytonos és nem folytonos elemekre osztja. A folytonos elemnek mindig van valamilyen számszerű értéke, a nem folytonos elemnek azonban igen sokszor nincs semmiféle adata, azaz a jelenség szünetel. A hőmérséklet pl. folytonos, a csapadék nem folytonos elem. A folytonos elemek jellemzésére hosszabb és rövidebb időszakra, pl. egy hónapra, negyedévre, évre, sőt egy napra is középtérteket, röviden kifejezve közepet számítunk, a nem folytonos elemeknél tehát a csapadéknál is összeget szokás megállapítani. Többéves időszak adatai alapján az előzőekben már vázolt és a következőkben részletezendő módon mind a folytonos, mind a nem folytonos elem adataiból átlagot számítunk.

A napi adatokat összegezve a havi csapadékösszeget szintén tizedmilliméterekben állapítjuk meg, de a további feldolgozásoknál már a havi összeg egész milliméterre kerekített értéket használjuk. A kikerekítéseknek az 1, 2, 3 és 4 tizedeket elhagyjuk, de az 5 tizedtől kezdve 1 javítást veszünk, vagyis felfelé kerekítjük. Pl. 37,5 - 38,4 mm-ig 38 mm-re kerekítünk.

A havi csapadékösszegek elrendezésének egyszerű módját a mellékelt táblázaton mutatjuk be. Az ilyen, több év időjárási adatait tartalmazó táblázatot klimatáblázatnak nevezzük.

A táblázat nem sok magyarázatot kíván. A vízszintes sorokban 1901-től kezdve az egyes évek havi csapadékösszegei és az évi összegek vannak feltüntetve. A függőleges oszlopok egymás alatti számai egyazon hónapok csapadékösszegeit mutatják az egymásután következő években.

Egy ilyen klimatáblázat sokféle célt szolgál. Mindenekelőtt jól mutatják egyazon hónap csapadékösszegének szezonális változását az egymásután következő években. 1901 júniusában pl. 73 mm hullott, 1902-ben 164 mm, következő években 58, 68, 28, stb. mm esett júniusban. Amint látjuk, egyazon hónap csapadékösszege az egymásután következő években igen széleskörűen, látványlag egészen szerteelöl, minden korlátozás nélkül változik. Majd később szó lesz arról is, hogy a csapadékösszegek ezen látványlag szertelen csapongása az egyes éghajlati övezetekben meddig terjedhet és mimódon lehet abban bizonyos törvényszerűségeket felfedezni.

Nézzük tovább, hogy mit mutatnak az ilyen klimatáblázatok. Egy kis keresgéléssel minden egyes függőleges számoszlopban megtalálhatjuk minden egyes hónapra és az évre nézve az 50 év alatt előfordult legnagyobb és legkisebb csapadékösszeget. A legnagyobb májusi csapadékösszeg pl. 167 mm-t tett ki /1940-ben/, s a legkisebb májusi csapadékösszeg 11 mm volt. /1917-ben/. Ezeket az értékeket szélső értékeknek /maximum és minimum/ nevezzük. A legcsapadékosabb év csapadékösszege 1098 mm

/1937-ben/, a legszárazabbé 452 mm /1911-ben/. Amint látjuk, a legcsapadékosabb évben a legszárazabb év csapadékösszegének több, mint kétszerese /pontosan 243 %-a/ esett.

Az ilyen táblázat segítségével bármelyik hónap csapadékösszegével kapcsolatban megállapítható, hogy az hányszor fordult elő 50 év alatt. Pl. 1951 júniusában Keszthelyen 132 mm esett. A júniusi összegeket feltüntető számoszlopot végig vizsgálva azt találjuk, hogy ez eléggé rendkívüli júniusi csapadék ezen a vidéken, mert 50 év alatt mindössze 5 ízben volt a júniusi csapadék ennél nagyobb, vagyis átlagosan minden 10 évben fordult elő ennél bővebb júniusi csapadék. Ugyancsak 1951-ben áprilisban csak 19 mm hullott. Ilyen nagymértű áprilisi szárazság szintén rendkívüli ezen a vidéken, mert az áprilisi számoszlop szerint 50 év alatt csak 3 ízben volt a csapadék ennyi, illetve ennél kevesebb.

Ezeket a számértékeket, amelyek azt fejezik ki, hogy bizonyos nagyságú csapadék egy bizonyos időn belül hányszor fordult elő, gyakorisági értékeknek nevezzük.

A táblázatunk alapján megállapított gyakorisági értékek természetesen csak Keszthelyre vonatkoznak. Egyéb vidéken a 132 mm-es júniusi csapadékösszeg a szélső értéket jelentheti, míg másutt ez kevésbé ritka jelenség, egyes vidékeken 50 év alatt 10-nél több esetet találhatunk, amikor ennél több esett.

A szélső értékekről és a gyakorisági értékekről később még sok szó esik, s be fogjuk mutatni azok kiszámításának, illetve megállapításának egészen egyszerű módját, amelynél nem szükséges az egyes számoszlopokat végigböngészni, hanem azok egyszerű rátekintésre közvetlenül megállapíthatók. Az ugyancsak később ismertetendő egészen egyszerű grafikus ábrázolási móddal a bemutatott táblázatnál szintén jóval könnyebb áttekintést kaphatunk többévtizedes megfigyelési sorozatunkról.

A bemutatott klimatáblázat szolgál fentiekben kívül a sokévi átlag megállapítására is.

Az egyes hónapok 50 évi átlagértékét úgy kapjuk meg, hogy a függőleges oszlopokat összeadjuk s az így kapott összeget elosztjuk az évek számával, vagyis példánkban 50-nel. Hasonlóképpen kapjuk meg az évi átlagot is az évi összegek összeadása és az összeg 50-nel való osztása után.

Az így nyert éghajlati számértékeket 50 évi átlagnak, más néven 50 évi középnek, törzsértéknek, vagy normálnak nevezzük. Ezek a táblázat legalsó sorában láthatók.

Ezeket a törzsértékeket használjuk más vidék éghajlatával való összehasonlításra s ezekhez viszonyítjuk egyazon állomáson megfigyelt csapadékmennyiségeket. Ezekről a következő ismertetésünkben lesz szó. Táblázatunkon az 50 éves összegek kívül a 10 éves összegeket is feltüntettük. Ezen összegek tízzel való osztásával megkapjuk az egyes évtizedek átlagait.

Az elmondottakkal kapcsolatban tájékoztatásul megemlítjük, hogy az Országos Meteorológiai Intézet jelenleg működő mintegy 1000 csapadékmegfigyelő állomásának jelentékeny része a későbbi állomásszervezés, a közbejött háborúk és egyéb okok miatt nem rendelkezik teljes 50 éves sorozattal. De kb. 220 állomásról teljes 50 éves sorozatunk van. Ezek közül 52 állomás 50 éves csapadéksorozata már könyv alakjában meg is jelent, s ezidén a többi nyomdába kerül és a jövő év folyamán könyv formájában fognak megjelenni, a rövidebb sorozatu állomások adataival együtt.

Közleményünk célja az volt, hogy felidézzen néhány gondolatot, amelyek észlelőink közül munkájuk során többekben felmerültek s elültessen bennük néhány új gondolatot. Ezenkívül be akartunk mutatni egy egészen egyszerű adatelrendezési és feldolgozási módot. Aki a közölt minta alapján a rendelkezésre álló adatokat elrendezi, megteszi az első kezdő lépést ahhoz, hogy közvetlen értelmét és eredményét lássa megfigyeléseinek. A következő alkalommal tovább megyünk néhány lépéssel.

A FÖLDRENGÉSEKRŐL

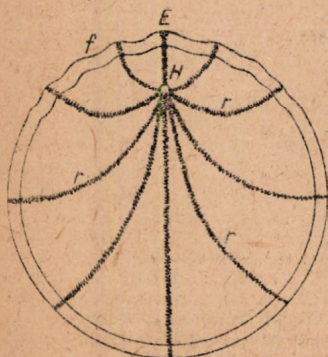
Hazánkban 1956. január 12-én reggel 7 óra előtt néhány perccel földrengés pattant ki. Ezt a rengést a budapesti Wiechert-féle horizontális földrengésjelző 6^h46^m12.5^s-kor, a Kiscelli úton ideiglenesen felállított Krumbach-féle optikus vertikális földrengésjelző 6^h46^m13.4^s-kor, a kecskeméti készülékünk 6^h46^m21.7^s-kor, és végül a szegedi 6^h46^m34.8^s-kor jelezték. A földrengést még számos utóregés követte, ezek azonban lényegesen gyengébbek voltak. Az utóregések számának naponkénti csökkenése arra mutat, hogy a rengést kiváltó átalakulás a Föld kérgében befejezéshez közeledik.

A rengést az ország egész területén érezték, kivéve a legkeletibb részeket. A legnagyobb károkat Dunaharaszti, Taksány, Szigetszentmiklós községekben okozta. A megfelelően elkészített beton, kő, vagy téglalapra helyezett téglapépületek csak jelentéktelenül sérültek meg, leginkább kéménysérülést szenvedtek. Az alapozás nélküli vályog- és vertfalú házakban - az épületek nagy része ebbe a csoportba tartozik - azonban jelentős akárosodás, a kémények ledőlésén kívül a fő- és válaszfalak megrepedtek, a tűz- és oromfalak részben vagy egészben ledőltek. Fokozta a kár méreteit, hogy a levált épületrészek vagy a saját, vagy a szomszédos épületre zuhantak, s ott a tetőt, helyenként a földemet is beszakították. Dunaharaszti, Taksányban és Szigetszentmiklóson egész kicsi méretű földrepedések keletkeztek, ezekből helyenként kevés víz, iszap nyomódott fel. Szigetszentmiklóson sok kútba iszap nyomult. Dunaharaszti és Taksányban a tetetőben 50 - 60 sűrű ledől. Jelentősen kisebb a károsodás a Szigetszentmárton, Aporka, Bugyi, Ócsa, Vecsés, Kispes, Budafok, Törökbalint, Erd községek által határolt területen, ahol elsősorban kéménykárok keletkeztek, ezek is inkább az elhanyagolt épületeken. Ez utóbbi területen lévő községek közül aránylag Soroksár és Alsónémedi szenvedett a legtöbbet, a károk azonban Dunaharaszti, Taksány, Szigetszentmiklóshoz viszonyítva jelentéktelenek s csak a rosszul épített, vagy a karban nem tartott épületeken keletkezett.

A makro- és mikroszeizmikus adatokból a földrengés fészke a Taksány, Dunaharaszti, Szigetszentmiklós közötti területre esik.

A hazánkban Budapest környékén kipattant földrengéssel kapcsolatban foglalkozunk általában a földrengésekkel.

A földrengések a szilárd Föld természetes rázkódásai, amelyek a Föld belsejében keletkeznek és a keletkezési helytől a Földön át minden irányban terjednek. A keletkezési helyen rugalmas rezgések jönnek létre, ezek terjednek a kipattanási helyből hullámmozgás, tér és felületi hullámok alakjában. A felületi hullámok a víz hullámokhoz hasonlítanak. A térhullámok közül a longitudinális/hosszanti/hullámok a hanghullámokhoz, a tranverzális/kereszt/hullámok a húron keletkező hullámokhoz hasonlítanak.

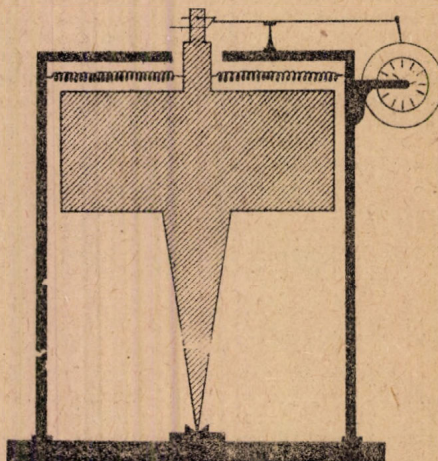


1. ábra. A földrengési hullámok terjedésének vázlata /torzítva/.

H = hipocentrum,
E = epicentrum,
r = a Föld belsejében terjedő rengési hullámok
f = felületi hullám.

A földrengés kezdete különösen a kipattanási hely közelében többnyire lökészerű, csak később lépnek fel a szabályszerű hullámok. Azt a helyet a Föld belsejében, ahol a földrengés keletkezik, fészeknek nevezzük. A fészek hypocentrum, előlött fekszik a Föld felületén az epicentrum. A megrázott terület a Föld felületének az a része, amelyen a rengést készülékek nélkül észre vesszük, a legtöbb esetben ez körülveszi az epicentrumot. Ezen kívül csak érzékeny készülékekkel mutatható ki a rengés által keltett talajmozgás. A talaj rezgése erős rengések esetében az egész Földre is kiterjedhet. A hypocentrumnak a földfelületről való távolságát fészekmélységnek nevezzük. A legnagyobb eddig megállapított fészekmélység mintegy 700 km. A legtöbb rengés fészekmélysége kisebb 100 km-nél. A megfigyelési hely és az epicentrum távolságát a felületen fokokban, vagy kilométerekben mérve epicentrális távolságnak nevezzük.

A fészek földrajzi helyzete szerint beszélünk szárazföldi és tengerrengésekről. A tengerrengések szeizmikus tengeráratok hoznak létre. Az epicentrum távolsága szerint pedig helyi, közeli, távoli és igen távoli rengéseket különböztetünk meg. Erősség szerint megkülönböztetünk gyenge, közepes, erős és világrengéseket. A világrengéseket az egész Földön feljegyzik a földrengésjelző készülékek /szeizmóter, szeizmográf/.



2. ábra. Fordított függőleges-ingájú szeizmográf.

A fészekmélység szerint sekély fészek /60 km-ig/, közepes /300 km-ig/ és mély fészek /700 km-ig/ rengésekről beszélünk.

A keletkezési okok szerint osztályozhatjuk a sekély fészekmélységű rengéseket s ekkor tektonikus /szerkezeti/, vulkánikus és beszakadásos rengéseket különböztethetünk meg. A rengések legjelentősebb része tektonikus eredetű /90%/, a vulkánikus /7%/, és a beszakadásos /3%/, rengések csak igen ritkák és a gyenge helyi rengések közé tartoznak.

A földkéregben felhalmozott energia legtöbb-ször nem egyetlen lökés formájában alakul át rengéssé, hanem a legerősebb lökést gyengébb elő- és utólökések előzik meg, illetőleg követik, ezek az elő- illetve utóregéseket hozzák létre. Ha aránylag rövid időn belül ugyanazon a helyen egyenlő erősségű több rengés pattan ki, akkor rengéssrajról van szó.

A földrengésnél fellépő jelenségek makro- és mikroszeizmikusak. A makroszeizmikus jelenségeket közvetlenül érzékszerveinkkel vesszük észre, a mikroszeizmikusakat pedig csak földrengésjelző



3. ábra. Távoli-réngés szeizmogramja.
a=első előréngés, b=második előréngés,
c=főréngés, d=utóréngés.

készülékek, vagy egyéb érzékeny műszerek jelzik. A földrengésjelző készülékek feljegyzéseit szeizmogrammnak nevezzük.

A földrengések keltette makroszeizmikus hatásokon, részben személyes észleléseken, részben pedig az építményeken okozott elváltozásokon, károkon alapulnak a különféle tapasztalati skálák, amelyek segítségével becsljük meg egy meghatározott helyen a földrengés hatások erősségét. A Sieberg-Mercalli skála 12 fokos. Az 1 fok erős ségű rengést csak földrengésjelzők mutatják ki, a 12 fokos erősségnél minden emberi építmény elpusztul.

A földrengések keletkezési okok szerinti osztályozásánál láttuk, hogy a sekélyfészktű rengések beszakadásos, vulkanikus és szerkezeti rengések lehetnek. Beszakadásos rengések akkor keletkeznek, ha az altalajban nehezen oldható kőzetek között könnyen oldódó kőzetek vannak. Ha a könnyen oldódó kőzeteket a víz kioldja, akkor ott üregek keletkeznek. Ha az üreg olyan nagy lesz, hogy a falak nem bírják el a felső kőzetek nyomását, s az hirtelen leszakad, akkor a lezuhanó kőzettömegek ütközése és a fenéken való továbbcsúszása földrengést kelt. A talajban üregeket nemcsak a víz hozhat létre, hanem ezek tűzhányók működésével kapcsolatban is keletkezhetnek és beszakadásuk ugyancsak földrengés oka lehet. A beszakadásos rengések rendszeren csak gyenge földmozgást keltenek, 50-100 km-en túl alig érezhetők, igen ritkák.

A tűzhányók működésekor a kérgen át kitörő láva, továbbá az izzó folyós kőzetanyagból robbanások kíséretében kiszabaduló gázok ugyancsak gyenge földrengést keltenek: ezek a vulkanikus rengések. Érzéketőségi határuk kb. 50 km. A rengések a vulkáni kitörés előtt, alatt és után is megfigyelhetők.

Szerkezeti rengés akkor keletkezik, ha a kéreg törik, vetődik, vagy meggyűrődik. A törés 1% és a gyűrődés 4% keltette földrengések igen ritkák. A szerkezeti rengések közé a legkülönbözőbb erősségű rengések tartoznak.

A 100 km-nél nagyobb mélységű rengéseket mintegy 30 évvel ezelőtt fedezték fel. Keletkezésük körülményei kevésbé tisztázottak, megfigyelések szerint csak a Föld bizonyos területein pattanak ki. Közepes mélységű rengésfészkek vannak a Földközi-tenger partvidékén is. Mélyfészktű rengésfészkeket 1 eset kivételével eddig csak a Csendes-óceán nyugati részén figyeltek meg.

Sekélyfészktű rengések földtani okokra vezethetők vissza. Ennek következtében a földrengésfészkek eloszlása a Földön szoros kapcsolatban van a földtani felépítéssel. Sieberg neves német szeizmológus szerint az évenként kipattanó 10000 földrengés 4000 fészkekre oszlik el. Ebből a rengések 83%-a és a fészkek 72%-a két törési övbe, a mediterrán és a cirkumpacifikus törési övbe esik. A mediterrán törési öv a Földközi-tengeren, Apennini és Balkán-félszigeten, Kis-Ázsián, a Vörös-tengeren, a Perzsa-, Arab- és Bengáli-síblón, a Keletindiai mélytengeri árkon és szigetvilágon, Új-Guineán, a keletausztráliai tengeren, amerikai középtengeren és Azori szigeteken át nyúlik vissza a Földközi-tengerbe. A cirkumpacifikus törési öv a Csendes-óceán körüli mélytengeri árkokat és velük szomszédos törésektől szabdalta harmadkori redőket, a keletázsiai szigetvilágot és partvidéket, az amerikai Cordillerákat, Andéseket és a beszakadt medencéket foglalja magába. A két öv metszéspontja, a Szunda szigetek és Közép-Amerika a Föld legerősebb földrengéses területei. A nagy- és világ rengések fészkeinek legnagyobb része a Csendes-óceán körüli törési övbe esik, pedig a mélytengeri árkok területére esik.

A legnevezetesebb rengések:

1755. november 1. Lisszabon. A kikötő rakodója a tengerbe zuhant. 12,5 m magas volt a szeizmikus tengerár, 32.000 halott.

1783. február 5. Calabria, hatalmas földcsuszamlások, szeizmikus tengerár, 30.000 halott.

1891. október 28. Mino-Cwari /Japán/ 42.000 ház pusztult el, 7.000 halott.

1896. június 15. Sanriku /Japán/ 30 m-es szeizmikus tengerár, 11.000 házat a tengerbe sodort, 2.000 részben elpusztult. 27.000 halott, 9.000 sebesült.

1906. április 18. California. San Francisco üzleti negyed elpusztult, főleg a fellépő tűz következtében. Majdnem 1.000 halott. A kár 350 millió dollár.

1908. december 28. Messina és Calabria. Messinát a rengés részben rombadöntötte. Messinában 83.000 halott 138.000 lakosból, Reggioiban 20.000 halott 40.000 lakosból.

1920. december 16. Ping-Liang /Kína/. Pusztítások 500 km fészektávolságig. A lüszvidéken hatalmas talajváltozások. Egyike a legsúlyosabb ismert rengéseknek. 200.000 halott.

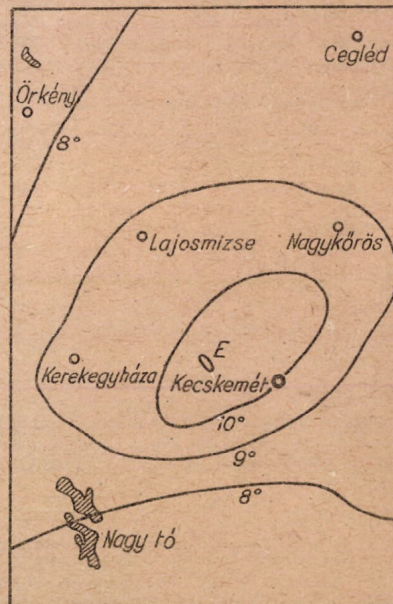
1923. szeptember 1. Sagami öböl /Japán/. Tokio és Yokohama elpusztult, főleg a kísérő tűz pusztított. Szeizmikus tengerár, 126.000 ház részben 576.000 ház teljesen tönkrement, 247.000 halott, sebesült és eltűnt. 5,5 milliárd Yen dologi kár.

1933. március 2. Sanriku /Japán/, 28,5 m-es szeizmikus tengerár. A talajmozgás 9.000 km távolságban is 2 cm volt, 4.000 ház elpusztult, 300 halott.

1935. május 30. India. Quettában 26.000 halott 40.000 lakosból, Kalatban és Maslunban 12.000-15.000 halott.

A közelmúlt nevezetesebb hazai rengései: az 1911. július 8-i kecskeméti rengés és az 1925. január 31-i egri rengés.

A kecskeméti rengéskor Kecskeméten kémények dőltek le, falak, boltzatok megrepedtek, kidőltek, háztetők eltolódtak, Budapesten is érezték.



4. ábra. A kecskeméti nagy rengés földren-gési térképe. E=epicentrum. A görbe vonalak a 8, 9 és 10 fokos izoszeiszták.

Az egri rengéskor Egerben 200 ház erősen megsérült, ebből 15 lakhatatlanná vált, 2000 kémény és 1000 tűzfal rongálódott meg. Ostoroson 406 épületből csak 8 maradt sértetlen. Az okozott kár 1.5 millió pengőt tett ki.

A földrengés olyan természeti csapás, amelyet kikerülni nem lehet, de az általa okozott károkat csökkenthetjük, ha a településeket, az új építményeket megfelelő altalajra építjük és építkezés

közben betartjuk a rengésbiztos építkezés szabályait. Különösen fontos ez azokon a területeken, ahol gyakran és kárt okozó rengések fordulnak elő. Hazánk szerencsére a gyöngye, közepes tevékenységű területek közé tartozik. A nálunk kipattanó rengések általában könnyű épületekárokat okoznak, a komolyabb károk hazai rengéseknel a rossz építkezésnek és az általa rossz megválasztásának a következményei.

DR. AUJESZKY LÁSZLÓ
osztályvezető.

Helyes és téves vélemények a meteorológiáról

Habár a meteorológia olyan tudomány, amely vizsgálati körénél fogva a mindennapi életben lépten-nyomon felhasználható és mindenkinek fontos szolgáltatást tehet, mégis igen sokan vannak, akik a meteorológiáról alig tudnak valamit, vagy egészen tévesen ítélik meg a feladatait és teljesítményeit.

Nincs olyan élőlény a földön, amelynek életjelenségei ne függenének nagymértékben a külső fizikai viszonyoktól, a fizikai környezetből kiinduló hatásoktól. Ilyen hatások nagy számban indulnak ki magából a földkéregből, a földi vizekből, valamint a Földünket övező óriási gáztömegből, a légkörből. Sőt éppen a légkörben minduntalan fellépnek olyan jelenségek, mint például az esők, a szélviharok, a napsütés, a jelentékeny hőfokbeli és villamossági változások, amelyek a fizikai környezet lényeges átalakulását képviselik. Ezért az összes környezeti tényezők közül éppen a légkör jelenségeiből indulnak ki a legváltozatosabb és legerőteljesebben működő behatások. Ilyen behatásokat okoznak egyes különálló időjárási események is, de még sokkal mélyebben hatnak az időjárási jelenségek szabályos ismétlődései, amelyeket az éghajlat fogalma alatt szoktunk összefoglalni.

Az állat- és növényvilág úgyszólván teljesen ki van szolgáltatva ezeknek a hol kedvező, hol kedvezőtlen, sőt pusztító hatásoknak, amelyeket az időjárás futó eseményei és az éghajlat állandó szabályosságai magukkal hoznak. Az emberiségnek annyiban más a helyzete, hogy mi a technikánk útján, az épületeink és öltözködésünk segítségével, valamint a közlekedési eszközeink által ki tudjuk magunkat vonni egyes légköri hatásoknak a hatalma alól: pl. ha az időjárás mostohaága nagy területen élelmi-szerhiányt okoz, a közlekedési technika lehetővé teszi, hogy a Föld egy másik kontinensének az élelmi feleslegeiből egészíthessük ki a táplálékunkat.

Azonban éppen a technika eszközei maguk is nagymértékben alá vannak vetve az időjárás szélsőséges alakulásának. Az építkezéseket megkönnyíti vagy megnehezíti az időjárás, a közlekedést megakasztják a rendkívüli időjárási események, a villamos energiaszolgáltatás üzeze szintén erős függésben áll az időjárás alakulásától, az összes közlekedési eszközök teljesítőképessége az időjárással együtt változik, a mezőgazdaság minden vívmánya az időjárás és éghajlat tényeinek a kihasználására van alapítva.

A technika eszerint még függőbb helyzetbe hoz bennünket az időjárással szemben; az embert még bonyolultabb kapcsolatok fűzik a légköri jelenségek alakulásához, mint a többi élőszervezeteket. Senki nem mondhatja, hogy személye vagy jóléte mentes volna az időjárás alakulásának minden következményétől.

Ennek egyik megnyilvánulása, hogy az időjárás jelenségeit mindenki nagy érdeklődéssel követi. Minden foglalkozási ágban, minden műveltségi fokon,

fizikai és szellemi dolgozók, egészségesek és betegek, fiatalok és idősök mind csatlóznak ebben az érdeklődésben; az időjárás jelenségei iránt való kíváncsiság úgyszólván mindannyiunk gondolatvilágának egy egészen általános közös vonása.

Ez másszóval annyit jelent, hogy az időjárás tudományának, a meteorológiának, minden ember felé van hasznos mondanivalója. Ezzel szemben fennáll az a tény, hogy az időjárás jelenségei tekintetében még igen sokan nagyon tájékozatlanok. Ebben az irányban meglepő tudatlanság uralkodik még azoknak a körében is, akik a természettudomány más ágaiban igen beható műveltséggel rendelkeznek.

Igen sokan vannak például, akik nincsenek értesülve arról, hogy a helyi időjárás alakulásának az okai legtöbbször nem itt helyben találhatók meg, hanem sokszor egy távoli óceán vagy egy másik kontinens felett keresendők; sokan nem tudják, hogy az élesebb időváltozások alkalmával igen nagy levegőmennyiségeknek a nagy vízszintes áthelyeződése megy végbe /több billió tonna tömegű levegőnek egész kontinensek felett való végigszállítása következik be néhány napnak a leforgása alatt/; nem sejtik, hogy a felhők és esők, havazások a levegőnek a nagy emelkedő mozgásai útján keletkeznek; és nem köztudomású az sem, hogy a légkörnek ezekben a nagy folyamataiban olyan nagy energiamennyiségek dolgoznak, amelyekhez képest az emberi technika rendelkezésére álló energialehetőségek teljesen elenyészőek.

A meteorológiának ezek az alapvető megállapításai ma még egyáltalában nem közkeletűek; a nagyközönség körében igen sokan nem is hallottak még róluk. Fennáll tehát az az igen feltűnő ellentmondás, hogy a meteorológia tárgya mindenkit legközelebből érdekel ugyan, de mégis csak igen kevesen vannak tisztában ennek a tudománynak a legjelentősebb eredményeivel.

Ez a helyzet azonban nem a véletlen műve és nem valami mulasztásnak tulajdonítható, hogy ezeket a fontos eredményeket nem illesztették be az általános művelődés anyagába, hanem annak a megnyilvánulását kell ebben látnunk, hogy a meteorológia igen fiatal tudomány, amely csak az utóbbi évtizedek folyamán fejlődött odáig, hogy a vizsgálati körébe tartozó legfontosabb jelenségeknek a lényegét feltárhatta.

Igy például a legutóbbi évek folyamán tudtunk csak némi bepillantást kapni abba, vajjon mi okozta az időjárás nagy kilengéseit, az egymásutáni évek időjárásában mutatózó nagy eltéréseket, a nagyon meleg és nagyon hideg esztendőket, a hónapokon át fennálló szárazságokat és hosszadalmas esőzéseket. Evazáradok sora óta izgatja az emberiség képzeletét, hogy ennek a jelenségnek az okát megfektse, de a megoldáshoz még nem tudott eljutni, az időjárás szélsőségeinek az okai megfektetetleneknek látszottak.

A múlt század második felében, ugyanazokban az évtizedekben, amelyekben más tudományok igen nagy hódításokat végeztek /mint például a kémia, a misztikai tudományok, a villamosság, a csillagászat/ a meteorológia még csak talányokkal állt szemben, amelyeket nem tudott megfejteni. Ez annál különösebbnek látszott, mivel az időjárás folyamatai mindennaposak, megszokottak és látszólag igen egyszerűek. Mégis, ezeknek az egyszerűnek látszó folyamatoknak a magyarázatát nem sikerült megtalálni, ami a múlt század fiatal csodálkozással töltötte el.

Mai tudásunk megvilágításában már egészen más kép jelenik meg az időjárás problémája. Ma tudjuk, hogy az időjárásnak a különféle jelenségei olyan fizikai folyamatok útján keletkeznek, amelyek csak látszólag egyszerűek, a valóságban azonban igen bonyolultak. Az időjárási jelenségek a Földet övező nagy gáztömegnek a jelenségei, tehát olyan anyag-nak a jelenségei, amely mindenekelőtt láthatatlan, azonkívül más tulajdonságaiban is lényegesen eltér a bennünket körvevő többi anyagoktól, amelyek nincsenek gázállapotban. Ennek a gáztömegnek a jelenségeit nem is lehetett megmagyarázni addig, amíg a fizika odáig nem fejlődött, hogy a gáztörvényeket megállapította és a gázok többi sajátosságait megvilágította.

A gázok fizikájának kialakulása után a meteorológia valódi fejlődése még mindig csak vontatottan haladt előre, mivel a fejlődésnek még további akadályok álltak az útjában, amelyek tudományunk feladatkörének sajátjaiból adódnak. Ilyenek a következők:

1./ A meteorológia vizsgálati anyagának, a légkörnek, a nehezen érzékelhető volta: csaknem láthatatlan anyagtömegekről van szó, amelynek csak egyes részei válnak a felhőjelenségekben feltűnően láthatóvá. Folyamatai legnagyobb részt hangjelenségek nélkül folynak le és egy részük csak hő- és kinetikus érzékeink által vehető tudomásul /szélnyomás stb./, más részük pedig csak műszerekkel mutatható ki /légnymomás, elgőzölgés/.

2./ A meteorológia kutatási területének, a légkörnek az óriási méretei és a nehéz hozzáférhetősége. A fontosabb meteorológiai folyamatok egyidejűleg több száz ezer négyzetkilométer felett folynak le /nagyobb frontális esőzések/, vagy több millió négyzetkilométeres területet ölelnek fel /szélbeteirések, időjárási folyamatok/. Ilyen területek jelenségeinek áttekintése egyes ember számára lehetetlen; vizsgálatukhoz nagyarányú megszervezett észlelőhálózat alapítása szükséges. Ez már egymagában is költséges vállalkozással teszi a meteorológiai kutatást. Mindehhez járul még, hogy a légkör anyagtömegének csak legalsó, igen vékony rétege az, amely a Földön élő ember számára közvetlenül hozzáférhető. A legfontosabb légköri folyamatok olyan magasságokban játszódnak le, amelyek sokáig teljesen elérhetetlenek voltak a kutatás számára, vagy csak kivételes alkalmakkor, különleges léggömbfelszállások alkalmával voltak egy-két órára hozzáférhetőek. A légkör vizsgálatához nélkülözhetetlen rendszeres, naponkénti, sok ponton egyidejűen végzett adatszűrés megindításához a magasba felszálló kutatóeszközök nagyfokú tökéletesítése volt szükséges. Ez csak a folyó század harmincas éveiben haladt elő odáig, hogy a légkör rendszeres és beható fizikai tanulmányozása megindulhatott.

3./ Az időjárási jelenségek nagy száma és egymással való bonyolult kapcsolata: A légkörben egymással összefonódva játszódnak le mozgásjelenségek, hőjelenségek, halmazállapotváltozások, hangjelenségek, sugárzások, villamos tűnemények, rádióaktív bomlási és egyéb atomfizikai folyamatok. A meteorológiai jelenségek közt tehát a fizikának mindegyik jelenségszételye képviselve van és ezek a jelenségek egymással összefonódva lépnek fel. Eppen ezért a meteorológiában sokszor nem vezet eredményre a jelenségeknek elemekre bontása, pl. a szélnek, csapadéknak, hőviszonyoknak egymástól elkülönített tanulmányozása, ami a kutatás kezdő lépéseként önként kínálkozik. Ha az összefüggő jelenségeket egyszerűsítési szándékból egymástól függetlenül vizsgáljuk, akkor a hibás és ellentmondó következtetésekre jutunk.

Ezeknek a körülményeknek tulajdonítható, hogy a meteorológia fiatal tudomány, amelynek legfontosabb felfedezései csak napjainkban juthatnak el az érdeklődők szélesebb rétegeihez.

Legyen szabad ezután megemlítenem, a meteorológiának egy másik lényeges vonását, amely nagyon sokak előtt szintén nem eléggé világos. A meteorológia a maga fejlődésének kezdeti fokán elsősorban leíró jellegű tudománynak látszott, amely az időjárási jelenségek lefolyását és térbeli elhelyezkedését állapította meg. Ez azonban az időjárás kutatásának nem az egyetlen feladata, hanem csak a legelső, legkülönösebb mozzanata. A meteorológia igazi magasabb célja nem ebben áll, hanem annak megállapításában, miként keletkeznek ezek a folyamatok, milyen összefüggések uralkodnak közöttük, mi lesz a jövőjük, hogyan fognak átalakulni, miként lehet a keletkezésüket külső beavatkozásokkal esetleg befolyásolni. Ezek mind olyan feladatok, amelyek a jelenségek okainak kinyomozása által válnak lehetővé. A meteorológia tehát ma éppen olyan oknyomozó jellegű, pragmatikus tudomány, mint a többi fizikai tudományok.

Az idő jövőjének előrejelzésével kapcsolatban néhány fontos tényre kell felhívnom a figyelmet. A meteorológiának az előrejelzésekkel foglalkozó ága, az időjelzésztan /szinoptikus meteorológia/ két fejlődési fokozaton ment át. Az első fokozatban az előrejelzések alapjául tapasztalati szabályok szolgáltak és az előrejelző munkának oknyomozó jellege még nem volt. A jelenlegi második fokozatban az előrejelzések fizikai tételek segítségével, oksági következtetések útján készülnek.

Az első fejlődési fokozatból a másodikba való átmenet a hazai időjelző szolgálatban mintegy husz esztendővel ezelőtt történt meg. Hogy milyen különbség van a két fokozat között módszerben és az eredményekben, azt egy példával világítom meg.

Az egyik sokat használt tapasztalati szabály arról szólt, hogy a déli szél fellépése sok esetben eső szokta követni. Az időjelzésztan kezdeti szakában tehát a déli szél fellépése már egymagában indíték volt arra, hogy esőt helyezünk kilátásba. Az eredmény pedig az volt, hogy az eső elég sok esetben egy-két napon belül bekövetkezett, ritkább esetekben azonban a déli szél napokig, sőt egy hétig is fennállt anélkül, hogy esőt hozott volna.

A második fejlődési fokozat az időjelzésztanban már nem ilyen vakon alkalmazott szabályokkal dolgozik, hanem a légkörben működő fizikai törvényeket veszi alapul. Ezekből kitűnik, hogy az eső keletkezéséhez nagyszabású emelkedő mozgások szükségesek. Ilyen emelkedő mozgás a déli szélben akkor áll elő, ha a déli szél találkozik egy nála hidegebb levegő szállító más irányú, pl. nyugat felől vagy észak felől előnyomuló /másik légtömeggel/. A fizikai tételeken nyugvó következtetés tehát minden adott napon eldönthetővé teszi, hogy a fellépő déli szél let eső fogja-e követni, vagy sem.

Pontosabban miként készülnek a fizikai tételeken alapuló előrejelzések? Az előrejelzés kidolgozása lényegileg három lépésből áll. Az első lépés az, hogy megállapítjuk az egész kontinensen má fennálló különféle időjárási jelenségeket. A második lépés még mindig csak a jelenre és nem a jövőre vonatkozik: megállapítjuk azokat az okokat, amelyek a fennálló időjárást előidézték. Ezen a alapon tehető meg a legfontosabb és legerdekesebb több lépés: a fizika tételeit alkalmazva kikövetkeztítjük, hogy a meglévő okok a jövőben hogyan fognak tovább hatni: a meglévő folyamatokat hogyan fogják térbelileg áttérlni, erősségüket mennyire fogják megváltoztatni.

A nagyközönség körében még sokan vannak, akik nincsenek tisztában azzal, hogy a mai előrejelzések fizikai következtetéseken alapulnak. Így például a szellemtudományok egy kiváló művelőjétől hallottam azt a meglepő kijelentést, hogy "ami meteorológiában igazán tudomány, az nem az előrejelzésnek a kidolgozása, hanem a légkör fizikai tulajdonságainak a tanulmányozása." Az időjelzés tannak ez a megítélése téves és igazságtalan, hi

szen az előrejelzések készítése éppen azon alap-
szik, hogy minden nap minden egyes időjelenségnak
a fizikai okait nyomozzuk ki.

Abban az elmúlt korszakban, amelyben a prog-
nózisok csupán tapasztalati szabályoknak a mecha-
nikus felhasználásából álltak, tényleg igaz volt,
hogy az előrejelzési munka csak egy alkalmazása volt
a tudomány megállapításainak; abban az időben egy
előrejelzésnek az elkészítése még nem számított
önálló tudományos feladatnak. Ma azonban túl va-
gyunk azon, hogy a tapasztalati szabályokat me-
chanikusan alkalmazzuk. Ma világos előttünk, hogy
minden egyes előrejelzés kidolgozásához külön kell
elvégezni a fizikai okokra alapított következteté-
seket, ha elfogadható pontosságú előrejelzéseket
akarunk elérni. Ezáltal az előrejelzés munkája egy
minden nap újból megoldandó tudományos feladattá
lépett elő, amely tele van a tudományos munka min-
den szépségével és izgalmával.

Ennek a munkamódnak egyik szépsége, de egyik
nehézsége is, hogy kontinensünk különböző vidékei
felett igen sokféle fizikai folyamat játszódik le
egyidejűleg a légkörben, és ezek egymást kölcsönö-
sen befolyásolják; az időalakulásnak a fizikai
okai tehát igen bonyolultak. Ennek az a folyománya,
hogy a bonyolult okok szövedékéből csak a közeli
jövőnek az eseményeit lehet kikövetkeztetni. A fi-
zika tételei alapján jól elő lehet jelezni a hol-
nap-i időt és néha még a holnaputáni időt is, de
nem lehet ezen az úton megállapítani az időjárás-
nak a távolabbi fejleményeit. A távidőjelzés sok-
kal nehezebb feladat, amelynek megközelítéséhez
még ma is igénybe kell venni csakis tapasztalaton
alapuló, fizikai igazolással alá nem támasztott
szabályokat. Természetesen a távidőjelzések készí-
tésében is abba az irányba halad a fejlődés, hogy
a következtető módszerek fokozatosan kiszorítsák
a pusztá tapasztalásra támaszkodó, ingatagabb meg-
bízhatósága szabályokat. Ezen a téren éppen a ma-
gyar távidőjelzéskutatók értékes munkát végeznek.

Az időjárás jelenségek mesterséges úton való
előidézése vagy megakadályozása még sokkal nehezebb
feladat. Mégis, ezen a téren néhány biztató lépés
és néhány fontos felfedezés történt a legutóbbi év-
tized folyamán.

Az időjárás mesterséges befolyásolásának fő
nehézsége abból származik, hogy a lényegesebb idő-
járási folyamatok óriási térbeli méretek között foly-
nak le és olyan hatalmas energiamennyiségeket ki-
válnak meg, amelyek messze felülmúlják az emberi
technika által mozgósítható energiákat. Ezért em-
beri eszközökkel való befolyásolásuk sokáig telje-
sen kilátástalannak látszott.

Mindazonáltal van a légkörben néhány folyamat,
amelyeket aránylag csekély külső beavatkozással is
meg lehet indítani vagy meg lehet szüntetni. Ez
annak köszönhető, hogy az illető változások szűk-
sége energiák már a légkörben készen rendelkezés-
re állnak, úgyhogy csak egy csekély kiváltó ok kell
még ahhoz, hogy az illető átalakulás magától leját-
szódjon.

Ilyen esetekkel főképp a felhőfizikában ta-
lálkozunk. Vannak felhők, és pedig igen nagy szá-
mban, amelyek túlhűlt vízcseppekből állnak. Az
ilyen felhő magától nem szolgálatot esőt; azonban
egészen csekély külső behatással el lehet érni,
hogy a túlhűlt vízcseppek közül egy kisebb rész
megfagyjon. Ekkor működésbe lép az úgynevezett Ber-
geron-féle effektus, amely a felhőből csapadékot
létesít. Ezért aránylag könnyen megvalósítható,
hogy az ilyen felhőből mesterséges csapadékot kap-
junk.

Hasonló helyzet áll fenn a jégesők képződésé-
nél. A felhőbeli viszonyok csekély módosítása ele-
gendő ahhoz, hogy a nagy jégzemek helyett igen
nagy számú egészen kis jégzemecske keletkezzék,
amelyek leesés közben elolvadnak és ezzel a jég-
verés veszedelme igen sok esetben elháríthatónak
látszik.

A mesterséges esőkeltés terén külföldön már
igen sok tapasztalat gyűlt egybe és ma már elég
pontosan tudjuk, milyen körülmények közt lehet a
mesterséges csapadékkeltés sikerére számítani. A
jégeső elhárítására irányuló beavatkozások ma még
a kezdet kezdetén állnak és eredményességükről még
nem lehet véleményt alkotni.

A részletek tárgyalása itt nem áll módunkban,
de rá kellett mutatnunk, hogy az időjárás jelensé-
gei közül melyek azok, amelyeknél már ma is megvan
bizonyos esetekben olyan beavatkozás lehetősége,
amelyt aránylag csekély műszaki eszközökkel lehet
végrehajtani.

Az időjárás többi folyamatainak mesterséges
megváltoztatásához vagy éppen az éghajlati visz-
onyok nagyobb területen való megjavításához az
eszküleges, hogy a földnek a felszínén igen nagy
átalakulásokat hozunk létre: meg kell változtat-
ni azokat a földrajzi adottságokat, amelyek az
időjárás nagy folyamatait létrehozzák. Folyórend-
szerek áthelyezése, hegységek eltávolítása, ten-
geráramlások elterelése, mesterséges beltengerek
létrehozása jár ilyen eredményekkel. Az atomener-
gia békés felhasználásának korszakában ezek a fe-
ladatok sem tartoznak már a lehetetlenségek közé.
Néhány első merész lépésük a Szovjetunió nagy ter-
mészetátalakítási munkálatai keretében már folya-
matban van.

Befejezésül legyen szabad néhány szót monda-
nom a meteorológiának a többi tudományok közt el-
foglalt helyzetéről. A meteorológia a Föld légkö-
rének változatos fizikai jelenségeit vizsgálja, te-
hát nyilvánvalóan a geofizikai tudományok közé tar-
tozik. Szoros kapcsolatok fűzik a földrajztudomá-
nyhoz, valamint a földre vonatkozó tudományok közül
a geológiához, talajtannhoz, hidrológiához. Kapcso-
latban áll továbbá a csillagászattal is, de ezt a
kapcsolatot sokan még ma is félreismerik. A csil-
lagászat a világnak azokkal az anyagtömegekkel
foglalkozik, amelyek a légkörön kívül fekszenek.
De észleléseit csak a légkörön át tudja elvégezni,
és a légkör jelenségei mint erősen zavaró mozzana-
tok játszanak bele nemcsak a régebbi csillagászat
közönséges optikai úton folyó megfigyeléseibe, ha-
nem a világégvetem kutatására igénybevett új rádió-
csillagászati észlelések elvégzésébe is, mert a
világmindenségéből érkező rádiófrekvenciás sugárzá-
sok a légkör ionoszféráján való áthatolás közben
sok esetben eltorzulást szenvednek. További kapcso-
latokat létesítenek a meteorológia és a csillag-
ászat újabb fejlődésében azok a hatások, amelyeket
a világtérből /főként a Napról/ jövő sugárzások és
korpuszkulák a Föld légkörében kifejtenek.

Belső kapcsolat fűzi továbbá a meteorológiát
mindazokhoz a tudományokhoz, amelyek az élő termé-
szetet kutatják: az állattanhoz, növénytanhoz, ál-
talános biológiához, öslénytanhoz, valamint alkalmá-
zásaihoz, az orvosi és mezőgazdasági tudományok-
hoz. Ezek a kapcsolatok azon alapulnak, hogy a lég-
körből kiinduló hatások mindezeknek a tudományok-
nak igen fontos jelenségeit vonják maguk után. U-
gyancsak belső kapcsolat fűzi a meteorológiát ugy-
szólván az összes műszaki tudományokhoz is, bele-
számítva az építészet, a vízépitést, árvíz-
jelzést, az elektrotechnika legkülönbözőbb á-
gait, valamint az útépitést és az egész repülé-
studományt. Mindezek a diszciplínák rendszeresen
felhasználják a meteorológia által megállapított
tényeket és adatokat.

Ezek a kapcsolatok teljesen igazolják a fél-
századdal ezelőtti meteorológia egyik nagy szemé-
lyiségének, Shaw-nak szavait, aki rámutatott, hogy
ez a tudomány az összes többi tudományokkal való
különleges szoros kapcsolatai által tűnik ki.

Ezekről a kérdésekről l. bővebben:

Aujeszký-Dési: Természetes és mesterséges eső.
Orsz. Meteorológiai Intézet, Budapest, 1954; továbbá:
Aujeszký: A mesterséges esőkeltés újabb fejleményei,
Hidrológiai Közöny, 35, 137-142. old. 1955.

Az 1956-os JEGES ÁRVIZ meteorológiája

A Duna mellett lakóknak nagy eseménye minden esztendőben a nagy folyam beállása. Tél végén azonban izgalmas napokat és órákat okoz a jég felengedése. Minden kemény és zord tél után megismétlik "mi lesz, ha megindul az olvadás?" A folyó jégpáncélja már magában megnehezíti a víz lefolyását, mert növeli a surlódást. A baj azonban akkor kezdődik, amikor megindul a jégzajlás. Az egymásra torló jégtáblák valósággal elzárják a folyó medrét és a vizet arra kényszerítik, hogy a medren kívül keressen magának utat. A víz útját elzáró jégtorlaszt jégdugónak nevezik. Egy-egy jégdugó keletkezésénél kiszámíthatatlan, hogy milyen magasra emelkedik a vízszint. Az árvizet ilyenkor nem a vízbősség, hanem a jég okozza.

Március a nagy árvizek hónapja. A Duna legveszedelmesebb árvizei jéggel vonulnak le. Már a XII-ik és XIII-ik századtól vannak feljegyzéseink pusztító árvizekről. Ezeknek túlnyomó része jeges árvíz. A feljegyzések szerint 1775, 1798, 1838, 1839, 1850, 1876, 1940 és 1941-ben pusztított a jeges víz. A XIX. század legborzalmasabb jeges árvize az 1838 március 13-15-i volt. Ennek áldozata lett nemcsak Pest-Buda, hanem az egész Duna-völgy. Pest-Budán 4254 házból 2281 dőlt össze. Ország-szerint 10.100 ház pusztult el és 3.200 megrongálódott. 153 ember vesztette életét. Az utakat néhol 3 m-es jeges víz borította. Ekkor határozták el a Duna szabályozását.

Az idén az elmúlt hetekben ismét nehéz napokat és súlyos károkat okozott a jeges árvíz. Az eddig észlelt legnagyobb vízállásokat 50, sőt több mint 100 cm-rel haladta meg a víz. 20 község részben, vagy teljesen víz alá került. 3.500 ház lakhatatlanná vált és 130 ezer katasztrális hold mezőgazdasági területet öntött el az ár.

Az árvizeknek létrehozója mindig az időjárás. Az idén is akévezőtlen időjárási körülmények szerencsétlen találkozása okozta a bajt. A legtöbb ember azt hiszi, hogy csak a csapadék /eső, hó/ az egyetlen időjárási tényező, amelynek szerepe van az árvíz létrejöttében. Ez nem áll. A sok csapadék feltétele, de csak szükséges és nem elegendő feltétele az árvíznek. Kedvezőtlen időjárási feltételek mellett esetleg kevesebb csapadék is árvizek okozója lehet. A csapadékon kívül a hőmérséklet játszik döntő szerepet. A csapadék télen nagyrészt hó alakjában hull és ott marad a talajon, mintegy tárolódik és várja az olvadást. Hirtelen jön az enyhülés és nem fokozatosan, akkor esetleg 2-3 havi csapadékmennyiségből származó olvadási vizet kell egyszerre levezetni a folyóknak. Igen ám, de ha a nagy hidegben a folyón vastag jégpáncél keletkezik, azaz a folyó befagy, előbb a jégnek kell elvonulnia, hogy az olvadási víznek helye legyen lefolyni. Nem mindegy, hogy hirtelen, vagy lassan megy végbe az olvadás, de az sem közömbös, hogy a folyó alsó, vagy felső szakaszán köszönt be az enyhülés. Az is fontos, hogy szállított /advektív/ meleg levegő okozza az enyhülést és olvadást, vagy csak a nappali felmelegedés. Mindez az időjárási helyzettől függ.

A csapadékon és a hőmérsékleten kívül további tényezők is fontos szerepet játszanak. Ilyen a talajfagy. A mélyen átfagyott talaj - különbséggel, ha telítve van nedvességgel - nem képes befogadni az olvadásvizet és azt mind levezeti. Hideg teleken a fagy a talajba mélyen behatolhat. Előfordulhat, hogy közel 1 m vastagságig átfagy a talaj. Ennek felengedéséhez több napi enyhesség szükséges. A párolgásnak is fontos szerepe van, mert alacsony hőmérséklet mellett és szélcsendes időszakban jóval kisebb, mint magas hőmérsékletnél és szeles időben. Mindezen időjárási tényezők mellett nem hanyagolható el a megelőző hónapok, esetleg évek időjárásának figyelembevétele.

Az idén a szokatlanul enyhe december és január után hirtelen tört ránk a hideg /január 25-én/. Ekkor az ország nagy része - főleg délnyugaton és északkeleten - még hótakaró nélkül volt és így a talaj erősen átfagyott. Február 8-án már 50 cm-es mélységben is 0 fokot, a hónap közepén pedig 10 cm-ben -3, 20 cm-ben -2 fokot mértek. A február igen zord volt; a középhőmérséklet az ország egyes részein -7, -10 fok között váltakozott. Az idei február zordságával 176 évi feljegyzéseink sorozatában a második helyet verekedte ki magának. Ennél hidegebb csak 1929-ben volt. Nem a szélsőséges nagy hideg, hanem annak tartóssága tette példanélkülivé az idei februárt. Csaknem állandóan fagyponnalatt mozgott a hőmérséklet.

Még egy időjárási körülmény is belejátszott az eseményekbe. Az elmúlt 1955-ös évben - főleg az őszi időszakban - rendkívül sok csapadék esett. A talaj teljesen telítődött nedvességgel és így annak víz-befogadó képessége jelentéktelen volt. A párolgás, a ködös és nedves decemberi és januári napokban nem játszott szerepet. Így tehát vízzel telített talaj fagyott át 50-60 cm mélységben. Ilyen talajra hullott le február 18-19-én az a hatalmas hőmennyiség, amely 30-40, helyenként - főleg a Dunántúli 50-60 cm-es vastagságú volt. A hegyeken 60-70 cm hullott. Különösen sok hó esett az Alpokban, ami a főbajt okozta.

Február közepén ²-ként országos átlagban 25-30 cm-es hóréteg borította a talajt, ami 25-30 liter vízmennyiségnek felel meg. Egy hektáryi területre átlagban 300 tonna, azaz 300 ezer liter víz jutott. Egyes helyeken 600 ezer liter. Nagy-Budapest területén ekkor 20 milliárd liter víz tárolódott. A hegyeken még nagyobb hőmennyiségek halmozódtak fel és még több víz tárolódott.

A hirtelen beköszöntött nagy hideg következtében a Duna víze gyorsan hűlt le 0 fokra. Január 31-én hirtelen indult meg a jégképződés, azaz a jégzajlás. Február 2-án már igen erős volt a jégzajlás, 6-án pedig Baja és Kalocsa vidékén, 8-án Szárlinvárosnál, 10-én Budapest alatt, 14-én pedig az egész Dunán beállt a jég. A jég vastagsága 15-20 cm-es vastagságot ért el.

Amikor február végén /28-án/ a meridionális /észak-déli/ légcirkulációt hirtelen zónális /nyugat-keleti/ áramlás váltotta fel, az Atlanti-óceán déli részéről - az Azorok vidékéről - nagyon meleg szubtrópusi légtömegek törtek Európába. Hirtelen jött az enyhülés, nagyon erőteljes volt és ami a legsúlyosabb, többször megismétlődő meleg esővel. Az olvadás 1500-2000 m magasságig terjedt. Minden feltétellel meg volt ahhoz, hogy a hótakaró nagy magasságokig a lehető leggyorsabban olvadjon meg. Igen rövid idő alatt hihetetlenül nagy kb. 80-100 mm-nek megfelelő mennyiségű hőtömeg olvadt el.

A hótakaró gyors pusztulását mindig a meleg eső és a szél okozza. A napsütés csak lassu olvadást okoz, mert ilyenkor általában az éjszakai órákban jégvéregek keletkeznek a hótakarón, ami rendkívül meglassítja az olvadást.

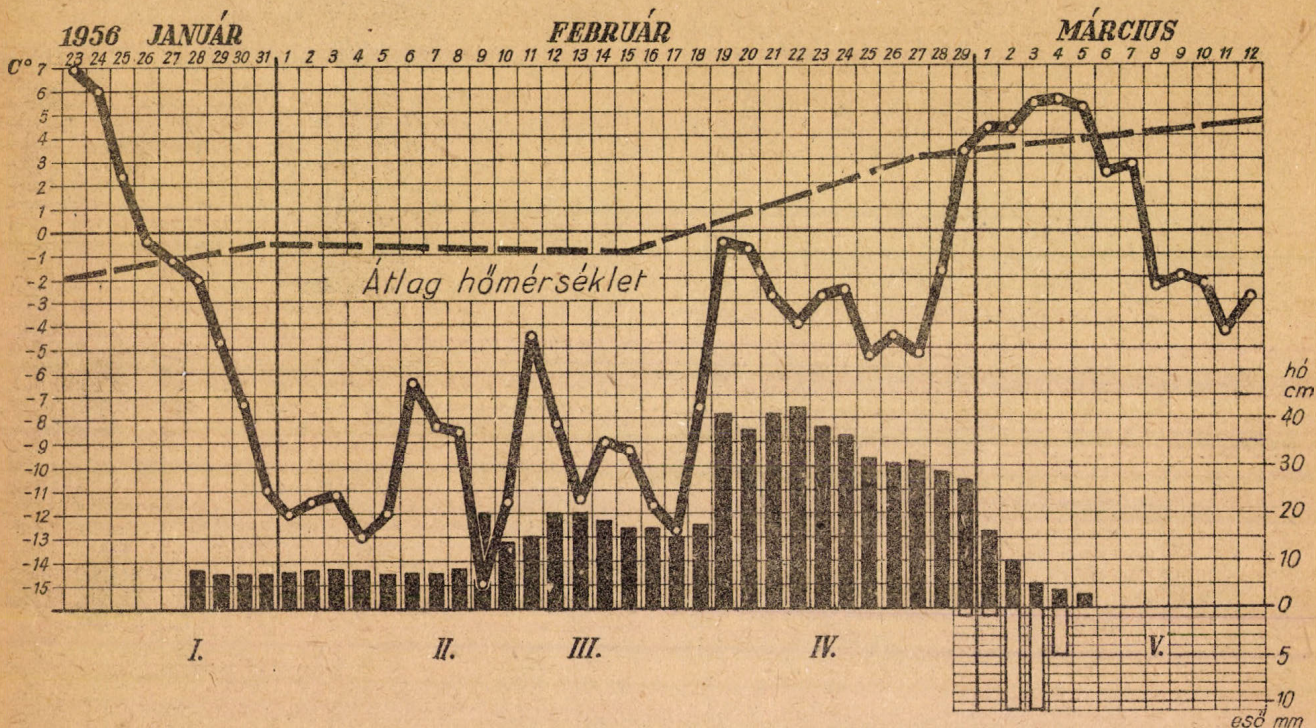
A meleg eső és szél szinte szemlátomást tűntette el a havat. A síkságon 120 óra leforgása alatt tűnt el 30-60 cm-es hótakaró. A talaj nem tudott befogadni ebből semmit, mert fagyott és telített volt. Ez a hatalmas mennyiség mind lefolyt. Teljesen hasonló volt a helyzet Ausztriában az Alpokban.

Az enyhülés nyugatról és nem délről jött. Amikor a Duna felső szakaszán 8-12 fokra eszkökött a hőmérséklet, akkor az alsó szakaszon még erősen

fagyott. Az olvadás a Dunát teljesen befagyva 15-20, helyenként 30 cm-es jégtakaróval borítva találta. Ezt a jégpáncélt a hirtelen jött olvadás csak a felső szakaszon tudta megbontani. Egyre-másra jégtorlaszok keletkeztek és alig maradt hely a víz lefolyására. A víz birokra kelt a jéggel. Ahogy felülről jött a víz, a nagyobb nyomás mintegy kilökte a keletkezett jégtorlaszt, vagy jégdugót és ez így ment egyik akadálytól a másikig. Egy-egy jégdugó mindig újabb veszélyt jelentett. Amikor a déli szakaszon teljesen összetorlódtott a jég, bekövetkezett a katasztrófa. A jégdugó által okozott vízszint emelkedéshez hozzátevődött az újabb árhullám és ez tette súlyosabb a helyzetet.

A hirtelen jött nagy enyhülés mindössze 8 napig tartott. Ennek előnye az volt, hogy megszűnt a további olvadás főleg az Alpokban, de súlyos hátránya, hogy amikor a déli szakaszra érkezett a jégzajlás, az mintegy megerősítette újból a jégpáncélt és szinte lehetetlenné tette annak tolvonulását. A megbontott jégtáblák egymás alá csusztak és sokkalta jobban összeálltak, mint annak előtte. Az akadály tehát növekedett és ezzel súlyosbodott az árvízveszély.

A fentiek bizonyítják, hogy a kedvezőtlen időjárási körülményeknek szerencsétlen találkozása volt részbeni okozója a rendkívüli pusztító jeges árvíznek.



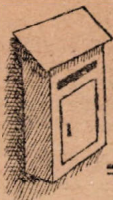
A szaggatott vonal a hőmérséklet sok évi átlagát mutatja. A vastag összefüggő vonal a valódi napi középhőmérsékletet ábrázolja. A függőleges fekete oszlopok a felhalmozódott hőmennyiséget szemléltetik centiméterekben, a fehér oszlopok az eső mennyiségét mm-ben. /Az adatok Budapestre vonatkoznak/.

A mellékelt ábra szemléltetően mutatja, hogy milyen hirtelen jött és milyen erőteljes volt az enyhe téltől az átmenet a zord télbe. A + 7 fokos napi középhőmérséklet 9 nap alatt - 12 fokos napi középhőmérsékletre zuhant a hőmérséklet. Egyébként az ilyen hirtelen átmenet az enyhe januárról a zord februárba a legnagyobb ritkaságok közé tartozik.

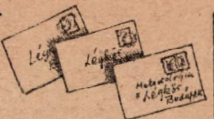
A nagy és tartós hideg mélypontja 9-én és 17-én volt. - 10 fok alatti napi közép 11-szer fordult elő. Ezek az adatok Budapestre vonatkoznak, de az ország egyes helyein ennél sokkal súlyosabb volt a helyzet. Február 17-től megindult enyhülési folyamat mindössze két napig tartott, de mint az ábrán is látható nem érte el sem az átlag hőmérsékletet, sem a 0 fokos szintet. Azonban egybeesik ez az időszak a nagy havazással. Ekkor nőtt meg a hóréteg vastagsága 40 cm fölé. Az enyhülés főleg a magasban jutott érvényre, a talajon csak mérsékelten, kivéve az Alföld egy részét, ahol a talajközeli légrétegben is erős, gyors felmelegedés mutatkozott.

Jól látható az ábrán a február 27-én beköszöntött hirtelen felmelegedés, amely március 5-ig tartott. Ez idő alatt a nagymennyiségű hóréteg megolvadt és a súlyos jeges árvíz okozója lett a Duna alsó szakaszán. A hótakaró gyors pusztulásába nemcsak a hőmérséklet, hanem a meleg eső is döntő szerepet játszott. Február 29-én és március 1-én 1-1, 2-án és 3-án 11-11, majd 4-én 5 mm eső esett e néhány nap alatt.

A tél zordságát az ábrán látható 5 hideghullám /I, II, III, IV, V./ okozta. Az egyes hideghullámok között jóformán semmi átmenet nem volt.



LEVELEK



A "Légkör" szerkesztőbizottságához levél érkezett Kovács Antal nyug. MÁV állomáselöljárótól, Nyirbátorból. Ezzelőnk leveléhez mellékelte két jóslaképrűlt fényképet is, amelyért ezúton is köszönetet mondunk. Levelében többek között, a következőket írja:

"A MÁV-nál régi szokás, hogy tél közeledtével, fűzvevesszőkből font "hófógó sövényeket" raknak le a veszélyeztetett helyekre. Ilyen veszélyeztetett hely volt Nyirbátor vasúti állomás Nyircsászári felé való vége, a bejáratú jelző mellett. Két, 4-6 méter magas domb között ment a vasúti sínpar, kanyarban. Az észak felőli oldalon rakták le a hófógó sövényeket, folytatódólagos sorban.

Nem emlékszem pontosan az évszámra, kb. 1940-1942-ben lehetett, de arra emlékszem, hogy április 3-4-én volt. /1940. április 8-án. Szerk./ Esett az éles, hegyes hó, erős északú szélvihar dühöngött és a hó szinte vízszintesen rohant északról dél felé, a hóhelyek szinte beleszúrtak az ember testébe. Az erős északú szél szinte sodorta a teljesen síma, nyílt területen a hószemeket, melyek a hófógónál felemelve, azt szinte átugorva, lecsapódottak a hófógó déli oldalán. Itt gyűlt a hó addig, míg elérte a hófógó magasságát. Azután a hófógó már mit sem számítván, a hószemek felette folytatták útjukat és a vasúti bevágásban csapódottak le, a sínekre. Így egymásra rakódva, nőtt a hótorlasz, amíg a bevágást teljesen betöltötte.

Már négy mozdony volt beekelve a hóba. Kettő együtt elöl, utána 3-4 méterre a másik, azután 5-6 méterre megint egy. Nem tudtak egymáshoz jutni, hogy segítségre legyenek az előttük levőknek, de vissza sem tudtak menni, megrekedtek. Sok munkás dolgozott ott. Lapátolták a havat. Azaz csak lapátolták volna, de a szél olyan erejű volt, hogy a lapátról elvitte a parázs havat, mielőtt a munkás tovább dobta volna.

Csak a szélvihar elálltával lehetett kiszabadítani a vasúti mozdonyokat.

Sokat gondolkoztam később az itt látottakon.

Ebben a bevágásban igen gyakran beragadnak a vonatok. A hófógó eredménytelennek, sőt károsnak véltem, mert elősegíti a hó torlaszódását.

Ugy véltem, hogy csak úgy lehetne segíteni, ha a dombot elhordva, a bevágást szélesebbíteniék. Eszedig észak felé, amely irányból a hófúvás jön. Helyet kell csinálni a szélhordta hó lerakódására, hogy az ne érje el a sínpart. Így nem fog forgalmi akadályt képezni.

Akkoriban árukiadó pénztáros voltam. Azelőtt, tizenkilenc éven át forgalmi szolgálattevő voltam.

Elgondolásomat megírtam a MÁV Igazgatóságnak, és mi lett az eredménye?

Szűgyellem bevallani.

Ledorongoltak érte.

Azt írták, hogy szakképzett mérnökök állapították meg a hófógók helyes alkalmazását és én nem bírálhatom az ő ténykedésüket, mert nem rendelkezem megfelelő képesítéssel.

A következő nyáron mégis megbovították a bevágást, de a déli oldalon. Az utána jövő tél most is berakta a hószemeket, mert a hófógó teljesítette hivatását, megfogta a futó hószemeket és berakta a sínekre.

A későbbi években az északú oldalról is elhordták a földet, jókora területen úgy, hogy most már nem rakják le a hófógókat sem. Ennek dacára nincs hótorlasz, még a mostani nagy és hosszantartó havazásban sem.

Az idő megmutatta, hogy nekem van igazam, bár nincs megfelelő szakképzettségem."

Eddig a levél.

A hófógó sövényekkel kapcsolatban helyes a megfigyelése. Valóban, hófúvásos időben a hóhelyek nem a sövény előtt, hanem a sövény mögött halmozódnak fel. A szél útjára merőlegesen álló sövény az áramló levegőt hirtelen fölfelé irányítja. Ugyanakkor azonban a sövény mögött - a jelentkező légrikulás miatt - szívóhatás jön létre, a hóhelyek itt, a sövény mögött hullanak le. Eppen ezért, a közutak és vasutvonalak mellett elhelyezett hófógó sövényeket a megvédendő úttesttől 15-20 m távolságban szokták elhelyezni. A Kartársunk által említett Nyircsászári-Nyirbátor közötti útvonalon, a völgybe épített vasutvonalat a szokásos 1,5 - 2 m - magasságú hófógó nem védhette meg a hófúvásától. Itt valóban, a meredek lejtő megszűntetésével lehetett elejét venni a további hóakadályoknak.

Sajnálatos tény, hogy annak idején elutasító választ kapott. Ennek ellenére, illetékesek mégiscsak belátták, hogy a nem "szakképzett" kiadó pénztáros hasznos helyi ismeretekkel és tapasztalatokkal rendelkezik. Ma másképp áll a helyzet. Bizonyára dícsérhetően, elismerésben részesült volna a jó megfigyeléseken alapuló ötletért, kezdeményezésért, annál is inkább, mert nem "szakképzett."

Köszönjük érdekes, szemléltető rajzokkal ellátott levelét, valamint a küldött fényképeket, amelyeket Intézetünk fényképgyűjteményében helyeztünk el.

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG.

Levelet intézett hozzánk Petreczki Zoltán Kiszombori észlelőnk. Tekintettel arra, hogy a hórétegvastagság mérésével kapcsolatban már több, mint tíz éve jól bevált módszer alkalmaz, közöljük levelét és megjegyzésünket.

"Mostanában amikor naponta kell a hóvastagságát mérni, időszerű, hogy egy tartós hőmérőlécezt ismertessek, hogy a csapadékméréssel foglalkozó észlelőtársak is felhasználhassák esetleg azt.

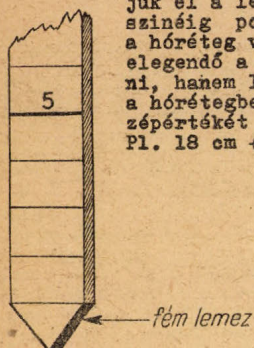
A hőmérésre azelőtt cm beosztású vonalzókat használtak. A fagyos hóréteg, mivel naponta többhelyen végeztem méréseket, annyira lekoptatta a vonalzóról a cm jelzéseket, hogy rövidesen láthatatlan lett és így nem tudtam megállapítani pontosan a hó vastagságát.

Egy tartós hőmérőlécezt készítettem a következő képpen: vettem egy keményfából készült lécezt és a cm jelzéseket késsel vágtam ki pontosan rajta. Minden 5 cm-nél mélyebb vágást csináltam, az egy centimétereknél kisebb vágásokat. Így gyorsan le tudom olvasni a hó vastagságát.

A lécezt aljára fémlapot erősítettem, hogy a lécezt ne kopjon és a mérés pontos legyen. Ezt használok már most 10-12 éve és nem kell mindig új vonalzókról gondoskodnom, amikor a régin a számmjelzés elkopik és mérésre használhatatlanná válik.

Kiszombor, 1956. február 20."

Örömmel vesszük Kartársunk levelét és ötletének szíves közrebocsajjtását. Magunk részéről azt fűzzük hozzá, hogy a mérőléc alsó része lehetőleg hegyes legyen. A lapos végződésű mérőléc a mérés alkalmával ugyanis összenyomja maga alatt a havat és így 1 - 2 cm-rel esetleg vékonyabb hórétéget mérünk. Ha viszont a mellékelt rajz szerint készítjük el a léceket, akkor azzal a talaj felszínig pontosan megtudjuk határozni a hóréték vastagságát. Természetesen nem elegendő a mérést egy alkalommal elvégezni, hanem legalább háromszor szurjuk le a hórétékbe a léceket és a három mérés középértékét írjuk be észlelőkönyvünkbe.
Pl. 18 cm + 19 cm + 20 cm = 19 cm.



SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Kiss Margit beledi észlelőnk azt kérdezi tőlünk levelében, mi az oka annak, hogy lakása kéményének nincsen huzata északnyugati szélben, és lehet-e ez ellen védekezni. Dr. Ózora Zoltán a következőképpen válaszol:

A kémények huzatja nagymértékben függ a tetőszerkezet és a kémény kölcsönös helyzetétől, valamint a kémény magasságától. Az a megfigyelés, hogy mindig északnyugati szélben lépnek fel a zavarok, arra enged következtetni, hogy ennél a széliránynál olyan légörvénylelés lép fel a kémény körül, amely a füstöt visszaveri, tehát nem a kémény belső járatai körül van baj. Ezen valószínűleg egy egyszerű kéménytoldóval lehetne segíteni. Biztosan azonban csak akkor lehet mondani, ha ismernénk részletesebben a környezetet.

AZ ELMÚLT IDŐJÁRÁS

1956. JANUÁR. A hónap jelentős részében az Atlanti-óceánról és a Földközi-tenger vidékéről származó enyhe légtömegek áramlottak kontinensünk belsőjébe, s ennek megfelelően az időjárás enyhe volt, csak északkeleten, a Szovjetuniónak az Északi-Jeges-tenger és az Ural felé eső részein volt az átlagosnál hidegebb. Január első harmadában még időnként a szárazföld belsőjéből és a sarkvidékről érkező hidegebb légáramlások miatt hűvösebb napok voltak, itt-ott kisebb havazásokkal, de összefüggő hótakaró nem tudott kialakulni. Jan. 13-a után az óceáni és földközi-tengeri légtömegek beáramlása valósággal tavaszt varázsolta a tél közepébe, 21-től kezdve a Dunától, 22-től a keleti országrészekre is a déli hőmérséklet 10° fölé emelkedett, Ásotthalmon 22-én 15,5° volt a maximum, ez már ritkaságszámba megy. Az enyheség hatására a mogoró, fehérfűz, somfa, hóvirág és ibolya virágzásról érkeztek jelentések. Közben 18-án a földközi-tengeri levegő beáramlása erős esőt okozott, főleg az ország déli részein. Mezőhegyes-Komlófecske állomáson 37 mm csapadékot észleltek.

Teljesen átalakult az időjárás január 25-e körül. Nyugateurópában egy magasnyomású léghalmaz alakult ki, amely egyesült a Grönlandi magasnyomással és elzárta az utat az óceáni levegőt szállító ciklonok elől. 27-én országos havazás indult meg. Az északkeleti részek kivételével országserre hótakaró alakult ki. A beáramló hideg levegő és a friss hótakaró által keletkezett éjszakai ki-

sugárzás következtében a hőmérséklet mélyen a fagyponthoz süllyedt, 31-én, a hónap leghidegebb napján általában -15, sőt nyugaton -20°-ig esárlott le a hőmérséklet. A Balaton január 31-én reggelre befagyott, a Dunán erős jégzajlás indult meg.

Az enyhe időjárás az Alpok vidékére is kiterjedt. Mivel a magas hegyeket már hó takarta, számos lavinaszerencsétlenségről érkezett hír. Az Északi- és Keleti-tengereken január 10-én és 20-21-én erős viharok tomboltak, amelyek több hajó katasztrófáját idézték elő.

A havi középhőmérséklet hazánkban az átlagot két-három fokkal meghaladta, csak a legmagasabb hegyeken és az északkeleti részekben volt a fagyponthoz alatti. A csapadék mennyisége általában az átlagot nem érte el, kivéve az Alföld déli felét és a Balatontól délkeletre eső tájakat, ahol az emlitett 18-i nagy csapadék miatt a sokévi átlagnál több hullott. Különösen száraz volt az ország nyugati része. Közeg Stájerházakon, amelyik rendszerint hazánk egyik legcsapadékosabb helye, csupán 2 mm volt a havi csapadékösszeg, a másik száraz terület északkeleten; Miskolc vidéken volt, ott Sajószentpéteren csupán 5 mm csapadék hullott. A magas hőmérséklet magyarázza, hogy a párolgás nagyobb volt az átlagosnál, a tengeri légtömegek miatt pedig a nedvesség meghaladta a januári átlagértéket. Néhány, az ország különböző részein fekvő állomás adatait mutatja az I. számú táblázat:

1956 J A N U Á R

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm			
	Havi közép	Elérés a normálról	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Elérés a normálról	Napok száma	Havas napok száma
Magyaróvár	0,6	+1,5	11,8	22	-20,2	31	13	-25	4	1
Nagykanizsa	2,3	+2,6	14,5	18	-11,5	31	30	-8	10	5
Budapest Met.Int.	1,5	+1,9	11,2	22	-12,3	31	26	-11	10	6
Szeged /Egyetem/	1,8	+2,3	14,6	22	-14,0	30	33	+5	12	3
Debrecen /Egyetem/	0,8	+2,5	12,3	22	-15,6	31	22	-10	12	4
Miskolc	-0,3	+2,0	12,0	23	-15,4	31	6	-21	7	3
Kékestető	-3,8	-0,4	5,8	23	-21,0	31	45	+8	14	8

1956. FEBRUÁR. hónapban az utolsó napokig tartott a január végén kialakult időjárási helyzet, a nyugati magas légnyomás megakadályozta az óceáni levegő beáramlását a kontinensre, s így nálunk a szárazföldi hideg levegő volt uralmon. Ez és az országot borító hótakaró hatására a hónap rendkívül hideg volt. A Földközi-tenger felől érkező ciklonok hatására több ízben nagy havazások és hófúvások keletkeztek, amelyek még növelték a hideg által okozott károkat.

A hónap első napjaiban hazánk felett magas légnyomással kapcsolatban a kisugárzás következtében -10, -15 fokok lehűlések voltak. 8-án Dánia felől egy ciklon vonult hazánk fölé, előoldalán havazással, amely rendkívül laza szerkezetű hótakarót eredményezett. Budapesten pl. 4.0 mm csapadék 12 cm magas hőreterget hozott létre. A ciklon hátoldalán igen hideg levegő áramlott be, amely a nyugati határra a hajnali órákban érkezett és a hőmérsékletet -6, -7 fokról -20 fok alá szállította le. Budapestre reggel 7 órakor érkezett a hideg levegő, itt délelőtt a hőmérséklet -7°-ról -18° alá süllyedt. A keleti országrészeket csak este borította el a hideg légtömeg, ezért ott nem volt olyan feltűnő a nagy hőcsökkenés. Enyhébb levegő beáramlása 11-én a délutáni órákban országos havasást eredményezett, így a keleti részek is hótakaró alá kerültek. A Dunántúlon nagy hófúvások voltak, az észak felől ismét beáramló hideg légtömegek hatására. Amidőn a széles időjárás befűződött az idő derültebb lett, ismét erős lehűlések következtek be és 17-én reggel néhány nagyobb városunk belterületét kivéve a hőmérséklet mindenütt -20° alá süllyedt. Lentiben -28.7°-ot mértek. Ámde még 18-án megindult dél felől az enyhébb levegő beáramlása, amely igen kiterjedt csapadékkal járt. A Dunántúlon nagy havazások voltak, a keleti országrészen azonban oly nagy mérvű volt az enyhülés, hogy a havazás esőbe ment át. A hőemelkedés 18-án reggeltől 19-én délig közszel 30°-ot tett ki, ami nálunk nagy ritkaság. Csengerben 18-án hajnaltól 19-én délutánig a hőmérséklet 33.2°-al emelkedett. De az enyhülés a Tiszántúl is csak rövid ideig tartott. 20-án ismét havazás és lehűlés vette kezdetét. A hideg levegő uralma 28-ig maradt fenn, ezen a napon reggel még országsszerte -15, -20°-os fagyok voltak, akkor azonban már végetért a Brit-szigetek táján kialakult, és a ciklonok továbbhaladását gát-

ló maximum uralma és egy nyugat felől érkező ciklon hatására enyhébb, tengeri levegő áramlott be viharos erővel kontinensünkre. A hőmérséklet 29-én már csaknem mindenütt a fagyponthoz fölé emelkedett, sokfelé eső esett. Sajnos ez a jelenség is csak átmeneti volt és néhány napi enyhébb időjárás után március 5-én ismét kialakult a februári időjárási helyzet, megszűnt a nyugati beáramlás és a télies időjárás még hetekig folytatódott.

A zord időjárás csaknem egész Európára kiterjedt, a Szovjetunióban egyes napokon -40° alatti hőmérsékleteket észleltek, sőt az egyébként enyhébb felü Nyugat Európát még nagyobb mértékben sújtotta, mint hazánkat. Dél-Európa is sokat szenvedett a hidegtől, főleg Olaszország, ahol a hegyvidéken számos falut elvágott a hófúvás a külvilágtól. A fagyos időjárás Spanyolország különösen enyhe felü keleti részeire is kiterjedt és nagy pusztítást okozott a déligyümölcsstermelő tájakon. Még Algeria tengerparti részein is hó esett, pedig ez ott teljesen szokatlan. A folyók Nyugateurópában is befagytak. Nálunk a Dunán a jég megállt, sőt a jégtorlasz a bajjorországi Vilshofen városban már február elején árvizet idézett elő. A hegyekben lehullott sok hó lavinaszerű csúszásokat idézett elő. Jugoszláviában a macedóniai Gostivar közelében egy vízierőmű építkezésénél a lavina 58 halálos áldozatot követelt. Az Adrián többször heves bóra dühöngött, Senj kikötőjében egy 1200 tonnás hajót leszakított a horgonyáról, a tengerre sodorta a szél és csak néhány matróz partravetett holtteste árulta el a szerencsétlenséget. A hónap végén már 800-ra tették a renkívüli hideg halálos áldozatainak számát.

A havi középhőmérséklet Budapesten volt a legmagasabb, -7.2 fok - a városi hatág következtében. Az ország legnagyobb részén -8° alatt, nyugaton azonban -9° alatt maradt a februári havi középhőmérséklet. Így amióta megfigyeléseink vannak 1929-et kivéve még nem volt ilyen zord február hazánkban. A csapadék mennyisége általában meghaladta az átlagot, sőt helyenként az átlag kétszeresét is. A csapadék főleg hó alakjában esett, esőt csak 19-20-án a keleti és 29-én a nyugati részekben észleltek. Az alacsony hőmérsékletnek megfelelően a párolgás csekély volt, a levegő nedvessége szintén nem érte el az átlagot. A legfőbb hőmérsékleti és csapadékadatok a következő táblázatunk tartalmazza:

1956 FEBRUÁR

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm			
	Havi közép	Eltérés a norma- listól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a norma- listól	Napok száma	Havas napok száma
Magyaróvár	-9,5	-9,5	6,8	29	-22,2	9	44	+12	12	12
Nagykanizsa	-9,3	-9,9	7,3	29	-26,6	16,17	33	- 6	13	13
Budapest Met.Int.	-7,2	-8,2	6,4	29	-18,8	10	54	+20	16	16
Szeged	-8,2	-9,0	4,0	29	-24,6	17	38	+ 8	14	14
Debrecen	-8,3	-7,9	7,6	19	-22,0	17	54	+21	16	16
Miskolc	-8,6	-8,0	3,4	19	-25,2	18	40	+11	16	16
Kékestető	-10,6	-7,7	0,6	29	-22,5	1	78	+38	16	16

1956. MÁRCIUS a megelőző februárhoz hasonlóan hideg volt, a hónap nagy részében télies jellegű időjárással és csak legvégén közszenttött be a tavasz.

A hónap első napjaiban a nyugat felől érkező ciklonok változékony, széles, az átlagosnál kissé enyhébb időjárást okoztak. A fagyponthoz feletti hőmérséklet gyakori, bár csak kisebb esők és a szél erősen párologtató hatása következtében a februárban felhalmozódott hó gyors olvadásnak indult és már 4-én reggelre sokfelé csak hófoltok borították a talajt. A Duna jege is megindult, s az összeterülő jégtáblák néhány nap alatt súlyos árvizet okoztak. De a korai tavasz csak néhány napig tartott. Nyugat-Európában magas légnyomású ké-

ződmény/anticiklon/ alakult ki, amely véget vetett az óceáni levegő további beáramlásának. Helyette Skandinávia felől hideg levegő árasztotta el Közép-Európát, hazánkban sokfelé volt kisebb hózápor. 8-án hazánk számos vidékén már a hőmérséklet délen sem emelkedett a fagyponthoz fölé, 11-én és 12-én hajnalban pedig az északkeleti részekben -10° alá süllyedt. A hideg levegő Dél-Európát is elárasztotta, Rómában 13-án -5°-ig szállt le a hőmérséklet és Olaszország számos vidékén voltak hóviharak. Hazánkban is több ízben volt kisebb havazás. A Nyugat-Európa felett elhelyezkedő anticiklon 14-e után elgyengült, de a Skandinávia és a Szovjetunió felett elterülő magas légnyomás miatt nálunk tovább is borús, hűvös volt az időjárás. Az éjszakai hőmérséklet fagyponthoz alatti maradt és nappal is általában csak 4-6°-ig emelkedett. Nyugat-Európát 20.-a

körül enyhe légtömegek árasztották el, nálunk azonban még 26-ról 27-re virradó éjszaka is számottevő hótakaró alakult ki a Dunántúlon. 28-tól kezdve a magas légnyomás hazánk fölé is kiterjeszkedett, és bár a hőmérséklet éjszaka még hűvös maradt, nappal az erős besugárzás következtében a hőmérséklet 15 fok fölé emelkedett.

Észak- és Kelet-Európában az egész hónapban télies maradt az időjárás, sőt Dél-Európában 10-e táján igen hidegre fordult. Olaszországban ismét nagy hóviharak voltak, Rómában márc. 9-én -9 fokig szállt le a hőmérséklet, ami ott télen igen ritkán fordult elő. A hónap első napjaiban bekövetkezett olvadás többfelé okozott árvizeket, így Észak-Franciaországban. Számos lavinaszerencsétlenségről ér-

keztek hírek. Így Szlovákiában, a Breznóbánya közelében fekvő Dolna Lehota falu mellett lavinaomlás történt, egy vadászházat eltemetett és 16 ember halálát okozta.

Március végeredményben az egész országban igen hideg hónap volt. Budapesten ebben az évszázadban csak 5 hidegebb március fordult elő. A csapadék mennyisége kevés volt, a hónap második felében alig volt eső, vagy havazás. Különösen kevés csapadék hullott az ország keleti felében, ahol nagy területen 10 mm-t sem érte el a csapadék. Átlagon felüli mennyiség csak Győr megyében és a vele közvetlenül szomszédos területeken, továbbá Vásárosnamény vidékén hullott.

1956. MÁRCIUS

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm			
	Havi közép	Ellérés a normál-listól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Ellérés a normál-listól	Napok száma	Havas napok száma
Magyaróvár	2,4	-2,8	15,7	30,31	-8,0	12	57	+20	14	9
Nagykanizsa	1,8	-4,2	17,0	31	-1,5	12	19	-29	8	6
Budapest Met.Int.	2,9	-3,4	18,3	31	-7,8	12	36	-8	12	9
Szeged /Egyetem/	2,1	-4,7	18,0	31	-6,0	12	10	-26	8	4
Debrecen/Egyetem/	1,3	-3,9	18,3	31	-12,0	12	13	-22	8	8
Miskolc	2,1	-3,0	18,0	31	-11,7	11	3	-31	7	3
Kékestető	-3,7	-4,3	10,0	30	-14,5	12	37	-15	11	11

Állomáshálózatunk hírei

A keszthelyi meteorológiai obszervatórium 1956 február hó 3-án a gazdasági akadémia épületében pusztító tűzvész során súlyos veszteségeket szenvedett. Az éjszakai órákban kitérő tűzvészt Kellár János észlelő az 1 óras távirat feladása előtt vette észre, s bár a lehető leggyorsabban értesítette a tűzoltókat, a rendkívüli hideg és erős szél miatt nem sikerült megakadályozni azt, hogy az akadémia épületének második emeleti része, különösen az obszervatórium és környezete le ne égjen. Kellár János és Szigeti Károly észlelők, az akadémiai hallgatók lelkes és önfeláldozó, minden dicsőretet megérdemlő mentési munkája eredményeként azonban a műszerek többé-kevésbé használható állapotban kerültek ki a tűzből. Legsúlyosabb veszteség az obszervatórium irattárát érte, az egyik régi feljegyzésekkel, íróműszerek szalagjaival és különböző éghajlati feldolgozásokkal telt szekrény teljesen megsemmisült. A műszer-torony a rajta elhelyezett Fuess-universal széliróval, napfénytartammérővel és sugárzásiróval együtt betonalapjának tűzmentes volta következtében csaknem sértetlenül áll ma is. Sajnos ennek ellenére az újjáépítés befejezéséig üzemben kívül fog állni a hozzávezető helyiségek romos állapota és lépcső hiánya miatt. Az akadémia udvarán elhelyezett talajmenti műszerek sértetlenül és zavartalanul működnek tovább. A tűzvész során megpörkölt, megrongálódott műszerek kijavítása és az obszervatórium munkájának megszakítás nélküli folytatása terén igen sikeres tevékenységet fejtett ki Vladár Endre egyet. tanár, obszervatóriumvezető.

A Győr-városi meteorológiai állomás vezetője dr. Bodócs István 1956. március 3-án előadást tartott "Az integrálás megkerülésének egyszerűsítése a középiskolai oktatásban" címmel. Öröndetes, hogy észlelőink közül sokan ilyen formában is kívessék részüket a tudomány fejlesztéséből, az ismeretterjesztésből.

Az ideai dunai jeges árvíz a dunamenti falvakkal, tanyákkal, mezőgazdasági művelés alatt álló területekkel együtt az itt működő meteorológiai állomásokat is pusztulással fenyegette. Árvízvédelmi szerveknek, a honvédségi alakulatoknak, a gyárak, vál-

lalatok, hivatalok dolgozóinak hősies munkája azonban elhárította a veszély nagy részét s állomásainkon csak rövid időre szűnt meg árvíz miatt a megfigyelés. Klímaállomásaink közül komoly kárt csak Szekszárd szenvedett. Itt sem pusztult el azonban minden műszer, mert Koppány Károly gazd. tanár, állomásvezető saját ingóságainak mentése helyett a műszereket igyekezett biztonságba helyezni. Áldozatos magatartásáért a Meteorológiai Intézet igazgatósága dícséretben és jutalomban részesítette. A többi állomáson /Baja, Mohács/ már nem is az árvíz, hanem védelmi készültség következtében szüneteltek néhány napon át a megfigyelések. A csapadékmérő állomások közül lapunk zártáig a püspökpusztai, karapancsai és keselyűsi állomások jelentették, hogy az észleléseik szüneteltek az árvíz miatt.

Halálozás. Több mint 25 évi lelkiismeretes megfigyelés után 1955. december hó 15-én elhunyt Szalay Lajos ny. felügyelő igazgató fertőszentmiklósi kiváló csapadékmegfigyelőnk. Az észleléseket az elhunyt özvegye folytatja.

1955. december 31-én vasúti baleset áldozata lett Mercz Ferenc, a ludvári szivattyútelep vezető gépésze, ottani csapadékmérő állomásunk vezetője. Emlékét kegyelettel őrizzük.

A telkibányai csapadékmérő állomás észlelője, Oroz József erdészeti adminisztrátor 1956. február 17-én elhunyt. Az állomás 1954. január óta tartozott hálózatunkhoz. Oroz Józseffel lelkiismeretes és pontos megfigyelőnként vesztettük el.

Bakonypölske. Benedek Lipót bakonypölskei igazgató tanító 1955. december 31-én magas kora miatt megvált csapadékmérő állomásunk vezetésétől. Benedek Lipót 1934. óta vezette a bakonypölskei állomást, egyike volt legpontosabb észlelőinknek. Az 1945-ös hadiesemények idején sem hagyta abba az észleléseket, ezzel lehetővé tette, hogy a háború következtében szünetelő állomásaink hiányzó adatait pótolhassuk. A bakonypölskei észleléseket Iván Ferenc erdész folytatja.

Az Országos Meteorológiai Intézet kiadványai

Magyarország éghajlata

Dr.Berkes Zoltán: A légnyomás eloszlása Magyarországon /1901-1930/ . . .	25.- Ft
Dr.Zách István Alfréd: A felhőzet eloszlása Magyarországon /1901-1930/ . . .	25.- "
Dr.Berkes Zoltán: A légnyomás változásai Magyarországon /napi, havi, évi menet és évszázados változás/ . . .	25.- "
Dr.Réthy Antal: Debrecen csapadékvízviszonyai 1845-1943.	25.- "
Dr.Bacsó Nándor: A hőmérséklet eloszlása Magyarországon /1901-1930/ . . .	25.- "
Dr.Hajósy Ferenc: Magyarország csapadékvízviszonyai 1901-1940	47.- "
Dr.Kéri Menyhért: Magyarország hóviszonyai 1929/30-1943/44	20.- "
Dr.Bacsó Nándor: A hőmérséklet szélső értékei Magyarországon 1901-1950 . . .	25.- "

Kiseb kiadványok /új sorozat/

Dr.Béll Béla: A szabadlégkör hőmérséklete Budapest fölött	10.- "
Dr.Bacsák György: A Skandináv eljegesedés hatása a periglaciális övön	10.- "
Dr.Aujeszky László: Jégeső gyakoriság és valószínűség Budapest 1871 - 1945.	5.- "
Dr.Kéri Menyhért: A Hajdúság és Nyírség hóviszonyai.	5.- "
A.A.Bacsurina-Z.L.Turketti: A légköri frontok keletkezésének feltételei /ford: Bodolai István/	25.- "
Kulin István: Utmutatás éghajlati feldolgozásokra a tervezgádkodás érdekében	25.- "
Bucsy József: Segédtablázatok a magassági szél mérés kiértékelésére	25.- "
Bodolai István: Az advektív-dinamikus analízis elméleti és gyakorlati alapelvei.	25.- "
Bodolai István: A konvektív zivatarok aerológiai-színoptikai feltételeiről.	20.- "
Dr.Béll Béla: A troposzféra éghajlata Magyarországon fölött.	20.- "
Dr.Hajósy Ferenc: Adatok a Tisza vízgyűjtőjének csapadékvízviszonyaihoz	25.- "
Utmutatás meteorológiai megfigyelésekre III. bővített kiadás	10.- "
Utmutatás csapadékmérő állomások részére II. kiadás.	10.- "
Utmutatás növényfenológiai megfigyelésekre	36.- "

Hivatalos kiadványok

Dr.Bacsó Nándor: A csapadékvalószínűség évi változása Magyarországon 1871-1935 /szingularitások az időjárás változásában/	25.- "
Dr.Kéri Menyhért - Kulin István: A csapadékösszegek gyakorisága Magyarországon 50 évi /1901-1950/ megfigyelések alapján	25.- "
Dr.Bacsó Nándor - Dr.Kakas József - Dr.Takács Lajos: Magyarország éghajlata köte: 30.-	25.- "
Beszámoló az 1951-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1952-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1953-ban végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1954-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1955-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "

Az OMI népszerű kiadványai

Éghajlatunk erdőn, mezőn üzemekben Budapest, 1953.	18.- "
A levegőtenger partvidéken Budapest, 1954	40.- "
Időjárás kutatók otthonában Budapest, 1955	36.- "

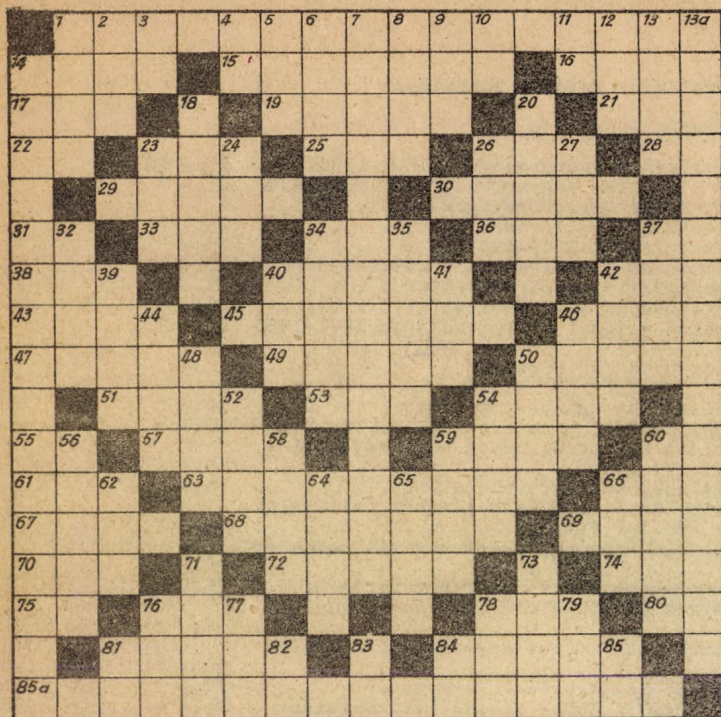
Az OMI kis népszerű kiadványa

Dr.Ozorai Zoltán: A Meteorológiai Intézet jelenti	5.- "
Dr.Berkes Zoltán: Éghajlatváltozás-éghajlati ingadozás	5.- "
Dr.Aujeszky - Dr.Ozorai: Az időjárás előrejelzése.	6.- "
Dr.Aujeszky - Dr.Dési: Természetes és mesterséges eső	6.- "
Szilágyi Tibor: Meteorológia a mezőgazdaság szolgálatában.	6.- "

Egyéb kiadványok

Időjárás napijelentés, megjelenik naponta, évi előfizetési díj	240.- "
Időjárás havijelentés Magyarországról, megj.naponta, évi előfizetés	52.- "
Kísérleti távidőjelzés, megjelenik félhavonként, évi előfizetési díj	60.- "

A kiadványok megrendelhetők az Országos Meteorológiai Intézetnél, Budapest 114 postafiók 38. Leghelyesebb postai befizetési lapon, az Országos Meteorológiai Intézet Budapest bevételi számla 100.080.70 számra a kért könyvek árát előre beküldeni és a rendelést a befizetési lap hátoldalán megadni. A kért kiadványt postán, bérmentve a megadott pontos címre küldjük.



VIZZINTES.

1. Itt jártunk a Légkör első száma egyik cikkében / folytatás a 13. függőleges/
14. Gyümölcs
15. A Marseillaise is az
16. Fűszer
17. Francia személyes névmás
19. A levegő egyik alkotórésze
21. Betegség jele
22. Lekicsinyítő indulatszó
23. Három oroszul
25. Arab név eleje
26. Holtak lakóhelye
28. Tiltószó
29. Hideg eső népiesen
30. Teréz kicsinyítve
31. Allóvíz
33. Lelt régiesen
34. Pohász
36. Mezőgazdasági eszköz
37. Véd
38. Korszak
40. Kisfaludy Károly tragédiája
42. Női név
43. Főváros
45. A földrajz leíró része
46. Rendetlen káté
47. Mártás
49. Vág
50. Az argentin pénz
51. Ijed
53. Hőharmat
54. Férfinév
55. Öreg ló eleje
57. Dél-eltérítéskész fele
59. Vénusz küldötte
60. Olasz személyes névmás fordítva
61. Mutató névmás
63. Alapfokú iskola
66. Mókuskák
67. Itala
68. Átgázolás
69. Tovahaladó villamos
70. Csapadék
72. Férfinév
74. Fogoly
75. Vízszintes 28
76. Fordítva spanyol folyó
78. Névmás tárgyestben
80. Orosz helyeslés
81. Elszakít
84. Ilyen iskolába jártak azelőtt a gyermekek

FÜGGŐLEGES.

1. Orosz domb fordítva
2. Vízszintes 34 fordítva
3. Helyhatározó rag
4. Fordított mutató névmás
5. A Tisza mellékfolyója /kezdőbetű hiányzik/
6. Német meteorológia
7. Időjárási elem
8. Kis szörnnyeteg
9. Japán pénz
10. Névmás ékezetthibával
11. A béke madarának széle
12. Fordítva neves sztahanovistánk
13. Időmérőjavító
14. A meteorológia időszervi kérdése /folyt. 85 vízszintes/
18. Aromás bor
20. Gyapjutermlő
23. Írószer /egy betű hiányzik/
24. Elektromos molekula
26. Német tenger
27. Francia utca
32. Lop /felesleges ékezetekkel/
34. Jegyezd fel!
35. Szibériai folyó /egy betű hiányzik/
37. Tiltakozás
39. U.az, mint vízszintes 59
40. Vissza: jeles drámaírónk fonetikusán
41. Nem tart fenn.
42. Diszes
44. A Balaton lefolyása
46. Ez az apróság
48. Adriai kikötő cserélt ékezetekkel
50. Értelen név fordítva
52. Lada betűi összekeverve
54. Csenenius keresztnéve
56. Almos anyja
58. Szomját oltotta vele
59. Megfordult szibériai folyó
60. Atnyujt
62. A mozgásváltozás oka
64. Lövédék
65. Fundamentum felesleges ékezetekkel
66. Testréss
71. Páris belvárosa
73. Látószerv
76. A Duna mellékfolyója
77. Nyílás
78. Nem mögé
79. Visszafele német hivatal
81. Igekötő.
82. Azonos mássalhangzók
83. Kristályos csapadékrajta
84. U.az, mint függőleges 81
85. Irinyi János

A megfejtések a Légkör szerkesztőségének küldendőik be Országos Meteorológiai Intézet, Budapest 114. címre. A borítékra ráírandó: Légkör Rejtvenyrovat. Beküldési határidő: 1956. június 25. Elegendő megadni a vízszintes 1, 15, 19, 29, 30, 45, 63 és 72, továbbá a függőleges 7, 14, 18, és 20 sorokat. A helyes megfejtők közt könyvjutalmat sorsolunk ki. A sorsolás eredményát a következő számban közöljük.

Megfejtések:

A Légkör 1. számában közölt keresztrejtvény helyes megfejtését határidőre Koflanovits Erika észlelőnk /Budapest, Zuhatag-sor/ küldötte be, aki könyvjutalomban részesült.



LÉGKÖR

AZ ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

I.évfolyam 3.szám

1956. július

T A R T A L O M

KULIN ISTVÁN

A csapadékadatok elrendezése, mérlegelése és ábrázolása . . . 1 oldal

SZILÁGYI TIBOR

Látogatás a Martonvásári Agrometeorológiai
Obszervatóriumban 6 "

DR. ZÁCH ALFRÉD

Meteorológiai szolgálat Grönland szigetén 8 "

ANTAL EMÁNUEL

Az időjárás rendellenességei és az atomrobbantások 10 "

Elmúlt időjárás 11 "

Állomáshálózatunk hírei 12 "

Cimképtűnkön
A R A T Á S
M T I
felvétele

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felelős kiadó

az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Felelős szerkesztő

DR. DÉSI FRIGYES

Szerkesztőbizottság tagjai

DR. HAJÓSY FERENC technikai szerkesztő, ANTAL EMÁNUEL, SZILÁGYI TIBOR

Az ábrákat készítette

Illusztrálta

Dr. FARAGÓ ISTVÁNNÉ

TÓTH FERENC

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1800 példányban

Megjelenik negyedévenként

Engedély száma:

Népművelési Minisztérium 52-342/1955

LÉGKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

I. ÉVFOLYAM 3. SZÁM

1956. JULIUS

KULIN ISTVÁN
osztályvezető

A CSAPADÉKADATOK ELRENDEZÉSE, MÉRLEGELÉSE ÉS ÁBRÁZOLÁSA

A Légekör 2. /április/ számában "Az időjárás törvényszerűségeinek kutatása a mezőgazdaság szolgálatában" című cikkünkben említést tettünk arról, hogy folyóiratunk hasábjain eligazítást szándékszunk adni azon meteorológiai megfigyelők számára, akik az adatgyűjtésen túlmenően maguk is szeretnék megfigyelési anyagukat úgy elrendezni és feldolgozni, hogy azáltal vidékük éghajlatát jobban megismerhessék, s a megfigyelések eredményeit vagy saját foglalkozásukban közvetlenül, vagy közvetve a hozzájuk forduló szakembereken keresztül hasznosíthassák. A 4. oldalon bemutattuk a többévtizedes megfigyelési anyag legegyszerűbb elrendezésének módját, s annak felhasználásához némi magyarázatot is fűztünk. Majd utaltunk arra, hogy később ezzel kapcsolatban bővebb magyarázatokkal szolgálunk.

Szó volt arról is, hogy az ezres létszámot elérő, sőt azt meg is haladó csapadékmegfigyelő állomásaink közül mintegy 220 állomásról teljes 50 éves csapadéksorozattal rendelkezünk. A többi állomás hosszabb-rövidebb megfigyelési multra tekint vissza, s nagy számmal vannak állomásaink közül olyanok is, amelyeken csak néhány év óta végeznek megfigyeléseket.

Valamely vidék éghajlatának alapos megismeréséhez hosszú évtizedekre terjedő meteorológiai megfigyelésekre van szükség. Ez azonban korántsem jelenti azt, hogy egy rövid múltú, vagy akár teljesen újonnan létesült megfigyelő állomásnak évtizedekig kell várnia arra, hogy megfigyeléseinek hasznát lássa. Erre már mindjárt a megfigyelések megindulásakor meg van a lehetőség. Ez azonban csak úgy lehetséges, ha a megfigyelési eredmények értékelésénél, valamint azok felhasználásánál hosszabb sorozatú állomások megfigyeléseiből leszűrt éghajlati eredményekre támaszkodunk.

A rövid múltú állomások száma jóval nagyobb, mint a hosszú múltú állomásoké, ezért mielőtt a hosszú sorozatú megfigyelési anyaggal kapcsolatos ismertetésünket tovább folytatnánk, folyóiratunk múlt számában elmondottakra támaszkodva néhány tanácsot szeretnénk adni azon észlelők számára is, akik most kezdik meg a megfigyeléseket, vagy pedig megfigyeléseik csak egészen rövid multra tekintenek vissza.

Az előbbi cikkünkben bemutattuk a sokévi átlag számításának módját. Említettük azt is, hogy a sokévi átlagot /másnéven sokévi közepet, vagy törzserőértéket/ használjuk más vidék éghajlatával való összehasonlításra s ezekhez viszonyítjuk egyazon állomáson megfigyelt csapadékmennyiségeket is.

Ha ugyanis valamely időszak /pl. hónap, negyedév, félév, vagy év/ csapadékviszonyait jellemeznünk akarjuk, mindenekelőtt megadjuk a szóbanforgó időszak csapadékösszeget. Ez azonban egymagában még

nem elegendő. Annak elbírálásához, hogy a mért csapadék az illető vidék éghajlatához képest sok volt-e, vagy kevés, a csapadékösszeget valamihez viszonyítani kell. Erre szolgál elsősorban a sokévi átlag.

Vegyünk pl. hogy Keszthelyen valamelyik év március hónapjában 60 mm csapadék hull. A múlt számban bemutatott táblázat szerint Keszthelyen a március hónap 50 évi átlaga 41 mm. Ezen két adat ismeretében megállapíthatjuk, hogy a márciusi csapadék 19 mm-el több volt, mint a sokévi átlag.

Nézzük meg, mi a helyzet, ha májusban is 60 mm csapadék hull. Május 50 évi átlaga 75 mm. A májusban mért 60 mm-es csapadékösszeg tehát már nem több, hanem kevesebb, mégpedig 15 mm-el kevesebb, mint a sokévi átlag.

Még jobban megértjük a csapadékösszegek átlaghoz való viszonyításának szükségességét, ha meggondoljuk, hogy egy bizonyos csapadékmennyiségnek, pl. 100 mm csapadéknak egészen más a jelentősége egy száraz éghajlatú vidéken, mint egy csapadékos vidéken. Amint az eléggé közismert, csapadékviszonyok tekintetében még hazánk aránylag kis területén belül is számottevő különbségek vannak. Pl. a július hónap 50 évi csapadékatlagja a Dunántúl nyugati határszélén fekvő Szentgotthárdon 104 mm, a Dunántúl keleti részén fekvő Székesfehérváron pedig csak 52 mm, előbbinek éppen a fele. Az Alföld jelentékeny részén a júliusi átlag az 50 mm-t sem éri el. Ha már most júliusban a Dunántúl mindkét vidékén 70 mm eső esik, az Székesfehérváron 18 mm-es többletet jelent az átlaghoz képest, Szentgotthárdon pedig 34 mm-es hiányt.

De nemcsak meteorológiai szempontok kívánják meg az észlelt csapadékmennyiségnek a szóbanforgó időszak és az illető vidék sokévi átlagához való viszonyítását, hanem növényéleti és egyéb mezőgazdasági szempontok is. A növények csapadékgénye ugyanis a fejlődésük folyamán változik. A növény a fejlődésének első, növekedési szakaszában jóval több vizet kíván, mint később, az érési szakaszban. Egyazon csapadékmennyiség a fejlődés egyik szakaszában sok, a másikban kevés lehet, ezért a lehullott csapadékot mindig a kérdéses fejlődési időszak csapadékatlagához kell mérni. Gondoljunk továbbá arra is, hogy a csapadékosabb éghajlatú vidéken meghonosodott, nagyobb csapadékmennyiségekhez alkalmazkodott, tehát csapadékgényesebb növényzet számára egy 50 mm-es csapadékösszeg nem egyenértékű egy szárazabb éghajlatú vidék ugyanannyi csapadékmennyiségével, ahol szárazsághoz hozzászokott szárazságtűrő fajtákat termelünk. A felerősített és hasonló okok miatt a csapadékösszeget legelőször is a sokévi átlaghoz kell viszonyítani.

Itt szükségesnek tartjuk megjegyezni, hogy az átlaggal kapcsolatban nem áll az, hogy az illető vidéken leggyakrabban előforduló csapadékmennyiség volna. Ennek ellenére a fentebb vázolt összehasonlításokhoz mégis az átlag nyújtja az első szilárd és legáltalánosabban használatos támpontot. S ez az összehasonlítás elég jól tájékoztat arról, hogy a lehullott csapadék az illető vidék éghajlatához képest sok volt-e, vagy kevés. Később sor kerül egyéb éghajlati számértékek ismertetésére is, amelyek segítségével a kérdéses csapadékösszeget többféle szempontból mérlegelhetjük.

Megbízható átlag számításához nem elég néhány évi megfigyelés, hanem hosszú évtizedekre visszanyúló megfigyelési sorozatra van szükség. Ehhez még hozzá kell tenni azt is, hogy nem mindegy az, hogy a sokévi átlagot hány évi megfigyelési anyagból számítjuk, s az sem mindegy, hogy a megfigyelési anyag milyen időszakból származik. Pl. az 1901-10-ig terjedő 10 éves időszak csapadékatlaga nagyon is eltér az 1941-50-ig terjedő ugyancsak 10 éves, tehát teljesen azonos hosszúságú időszak csapadékatlagától. És bármelyik rövid, pl. 10 éves időszak csapadékatlaga is különbözik egy hosszabb pl. 30, vagy 40 éves időszak csapadékatlagától. Budapesten pl. az 1901-10-ig terjedő tízéves időszak megfigyelései alapján számított évi átlag 664 mm, 1941-50-es évek megfigyeléseiből számított tízéves átlag pedig 556 mm, vagyis az előbbinél 108 mm-el kevesebb. Az 1901-40-ig terjedő éves időszak átlaga 627 mm, az 1911-50-ig terjedő, ugyancsak 40 évi átlag pedig 614 mm. A különbség hosszabb időszakoknál már kisebb ugyan, mint rövidebb időszakoknál, de még mindig számottevő lehet.

Az ország különböző vidékein mért csapadékösszegeket ezért csak akkor tudjuk helyesen elbírálni, és egymással összehasonlítani, ha azokat mindenütt azonos időszakból származó átlaghoz viszonyítjuk. Ezt a kérdést egyébként nemzetközi előírások szabályozzák.

Régebbi nemzetközi határozat alapján még mindig használatosak az 1901-30-ig terjedő 30 éves időszak átlagai, de már bevezettük az 1901-40-ig terjedő 40 éves időszakról származó átlagokat, sőt már az 50 évi /1901-50/ átlagokat is kiszámítottuk.

Az Országos Meteorológiai Intézet kiadásában 1952-ben megjelent, dr. Hajósy Ferenc által írt "Magyarország csapadékvizsgálata" c. munka az ország egész területéről 775 csapadékmegfigyelő állomás 40 évi /1901-40/ csapadékatlagait közli. Ha már most valaki csapadékmegfigyeléseinek eredményeit az elmondottak értelmében mérlegelni kívánja, elsősorban is ismernie kell megfigyelő helyének sokévi csapadékatlagát. Ezt ezen kiadványunkban esetleg megtalálja. Ha kiadványunkban nem szerepel, leggyorsabban úgy jutunk átlaghoz, hogy kikérassuk a megfigyelő helyhez legközelebb fekvő 40 évi átlaggal rendelkező állomást. Ha a távolság nem nagyobb 5-6 km-nél, s a két állomás között nagyobb térszíni különbségek nincsenek, akkor megfigyelő helyünkre vonatkozóan a legközelebb fekvő állomás átlagértékeit használhatjuk. Ha azonban a távolság 5-6 km-nél nagyobb, vagy a felszín erősen változatos, akkor a megfigyelő állomásunkat körülvevő két, három, esetleg négy állomás átlagértékeinek közepértékét vesszük. Pl. ha a megfigyelő állomásunkat körülvevő 3 állomás júliusi átlaga 79, 83, és 80, akkor a júliusi átlagunk $79+83+80=242:3=81$ mm lesz.

De van ennél még egyszerűbb eljárás is. Irunk az Országos Meteorológiai Intézetbe, és kérjük, hogy közöljék megfigyelési helyük csapadékatlagát. Ilyen ez hasonló nem túlnagy munkával járó adat-szolgáltatást az Intézet mindenkor szívesen vállal.

Ha már több éves, pl. 8-10 éves megfigyelési sorozatunk van, akkor bizonyos számítási módokkal a környező hosszú sorozatu állomásokkal való összehasonlítás alapján ilyen, aránylag rövid sorozatból is számíthatunk hosszabb idejű, pl. 40 évi átlagot. E módszernek leírásától ez alkalommal azonban el kell tekintünk.

A következőkben nézzük meg, hogyan használhatjuk a sokévi átlagot egy hónap, vagy több hónapos időszakok csapadékösszegeinek mérlegelésére.

Ha el akarjuk bírálni, hogy valamely hónap csapadékösszege, hogy viszonylik a sokévi átlaghoz, mindenképp meg kell állapítanunk, hány milliméterrel tért el attól pozitív, vagy negatív irányban, vagyis a szóbanforgó hónap csapadékösszege

hány milliméterrel volt több, vagy kevesebb a sokévi átlagnál. Előbbi esetben csapadéktöbbletről, utóbbi esetben csapadékhányrról /pozitív, vagy negatív eltérésről, vagy anomáliáról/ beszélünk.

Pl. Martonvásáron 1955 júliusában 91 mm hullott. Ez a 40 évi átlagnál /50 mm/ 41 mm-el több. Ugyanezen év márciusában mindössze 21 mm esett, ami 18 mm-el kevesebb, mint a sokévi átlag /39 mm/. Azt mondhatjuk tehát, hogy 1955 júliusában a csapadék pozitív eltérése, vagyis a csapadéktöbblet 41 mm-t tett ki, márciusban pedig 18 mm-es hiány, vagyis negatív eltérés mutatkozott.

Az átlagtól való eltérést /anomáliát/ kifejezhetjük %-ban is. Ezt kétféle módon tehetjük. Először is kifejezhetjük azt, hogy a milliméterekben kifejezett eltérés hány %-át teszi ki az átlagnak. Ezt oly módon számítjuk ki, hogy a milliméterekben kifejezett pozitív, vagy negatív eltérés számértékét megszorozzuk 100-zal, és a szorzatot osztjuk az átlaggal. Képletben:

$$\frac{\text{eltérés} \times 100}{\text{átlag}}$$

Fejezzük ki az előbbi két példánál az átlagtól való eltérést %-ban.

Júliusban, amikor 91 mm hullott, az átlag 50 mm, eltérés pedig 41 mm: $41 \times 100 : 50 = 82$, vagyis júliusban az átlagnál /50 mm/ 41 mm-el, vagyis 82 %-al esett több.

Márciusban, amikor 21 mm hullott, az átlag 39 mm, az eltérés -18 mm: $-18 \times 100 : 39 = -46$. Minthogy márciusban 18 mm-es hiány volt, a 18 negatív előjélű, ennek következtében a hányados is negatív előjélű lesz, vagyis a 46 %-os hiányt jelent, hanem hiányt jelent. Márciusban tehát az átlagnál 18 mm-rel, vagy 46 %-kal esett kevesebb.

Az eltérésnek százalékban való kifejezésével kiegészítjük a milliméterekben való kifejezés egyoldalságát és hiányosságait. Ugyanazon nagyságú milliméterben kifejezett pozitív, vagy negatív eltérés ugyanis egészen más súlyú, aszerint, hogy mennyi az illető hónapnak az átlaga. Pl. Martonvásáron a januári és februári átlag 31 mm, a májusi átlag 66 mm. Ha már most januárban és májusban egyaránt 30 mm-es hiány mutatkozik, ez januárban az átlaghoz képest 97 %-os hiánynak, májusban pedig csak 45 %-os hiánynak felel meg. Januárban és februárban egy 31 mm-es hiány azt jelentené, hogy semmi sem esett, vagyis a hiány 100 %-os, míg júniusban, amely hónap átlaga 62, vagyis éppen kétszerese a januárnak, ez csak 50 %-os hiányt jelent.

A százalékos eltérést kifejezhetjük úgy is, hogy nem az eltérést adjuk meg %-ban, hanem azt fejezzük ki, hogy a lehullott csapadék hány %-át teszi ki az átlagnak. Ezt úgy számítjuk ki, hogy a lehullott csapadékot megszorozzuk 100-zal, és a szorzatot osztjuk a sokévi átlaggal. Képletben kifejezve:

$$\frac{\text{csapadékösszeg} \times 100}{\text{átlag}}$$

Júliusi példánál, amikor a csapadékösszeg 91 mm-t tett ki, az átlag pedig 50 mm: $91 \times 100 : 50 = 182$. Tehát 1955 júliusában az átlagnak 182 %-a hullott le.

A márciusi csapadékösszeg 21 mm, átlag 39 mm, ez esetben tehát: $21 \times 100 : 39 = 54$, vagyis márciusban az átlagnak 54 %-a esett. Ezeket az értékeket /182 és 54/ az átlag %-ában kifejezett értékeknek nevezzük.

A bemutatott táblázat Martonvásár havi, negyedévi, félévi és évi csapadékösszegeit, s azoknak az átlagostól való eltéréseit mutatja az 1954/55 gazdasági évben. A táblázatot a Martonvásári Agrometeorológiai Observatórium készítette a Mezőgazdasági Kutató Intézet számára, ezért a polgári év beosztás helyett gazdasági évet vettünk.

A gazdasági év tulajdonképpen október 1-től szeptember 30-ig tart, táblázatunkon azonban az 1954 évi szeptembert is feltüntetjük, tekintve, hogy az 1954-es évi évnegyedben a szeptember hónap is benne foglaltatik.

Az évszakos összeg megállapításához tudnunk kell, hogy a meteorológia az évszakok beosztásánál nem ragaszkodik a csillagászati beosztáshoz, hanem a téli évnegyednek a december, január és február hónapokat, tavaszi évnegyednek március, április és

A csapadék havi, negyedévi, félévi és évi összegei Martonvásáron az 1954/55. gazdasági évben, a 40 évi (1901–40.) átlag, s a csapadékösszegek eltérése az átlagtól mm-ben és %-ban

	1954.				1955.								
	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Csapadékösszegek mm 1954/55.	49	21	35	63	42	48	21	54	19	46	91	176	48
Átlag (1901–40.)	52	53	46	43	31	31	39	46	66	62	50	52	52
Eltérés az átlagtól mm	-3	-32	-11	20	11	17	-18	8	-47	-16	41	124	-4
Eltérés az átlagtól %	-6	-60	-24	+47	+35	+55	-46	+17	-71	-26	+82	+238	-8
Csapadék az átlag %-ában	94	40	76	147	135	155	54	117	29	74	182	338	92

	Ősz IX.–XI.	Tél XII.–II.	Tavaszi III.–V.	Nyár VI.–VIII.	Téli X.–III. félév	Nyári IV.–IX.	Év X.–IX.
Csapadékösszegek mm 1954/55.	105	153	94	313	230	434	664
Átlag (1901–40.)	151	105	151	164	243	328	571
Eltérés az átlagtól mm	-46	48	-57	149	-13	106	93
Eltérés az átlagtól %	-30	+46	-38	+91	-5	+32	+16
Csapadék az átlag %-ában	70	146	62	191	95	132	116

május hónapokat, ősznek szeptember, október és november hónapokat veszi. Téli félévnek az október 1-től március 31-ig, nyári félévnek az április 1-től szeptember 30-ig terjedő hathónapos időszakot számítja. A téli és nyári félév /X.–III., IV.–IX./ éppen megfelel a gazdasági évnek /X.–IX./

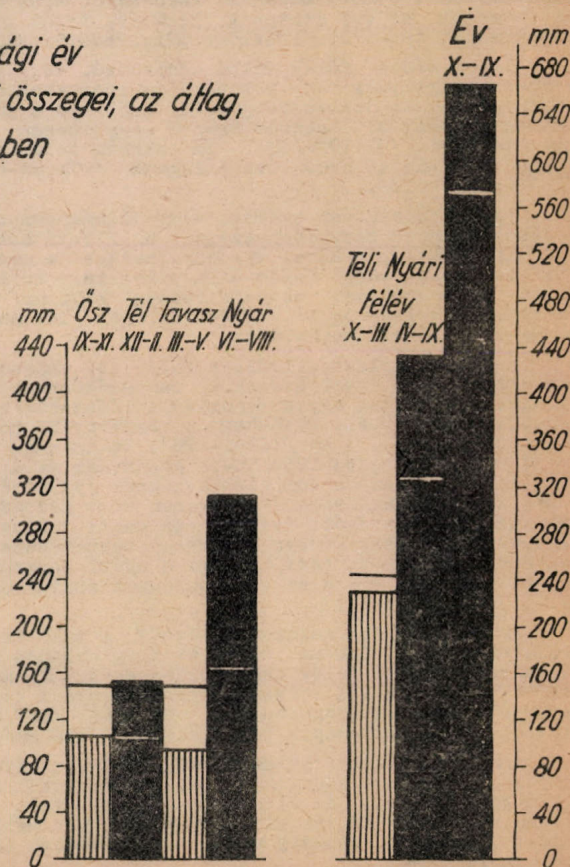
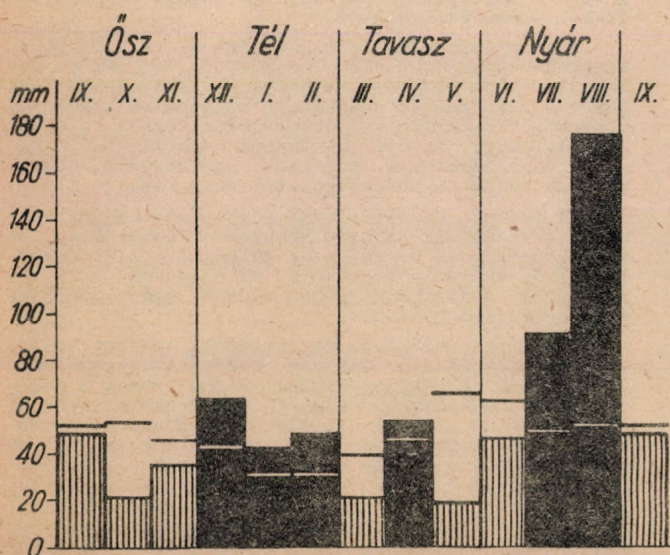
Aki a táblázatunkon bemutatott feldolgozásokat a polgári évbosztás szerint akarja végezni, a téli évnegyed csapadékösszegét a megelőző évi decem-

ber és a folyó évi január és február hónapok összegeiből kell képeznie, a téli félév összegét pedig a megelőző év három utolsó és a folyó év három első hónapjainak csapadékösszegéből kell megállapítania.

Az egyes évnegyedek, félévek és az év csapadékösszegeit úgy kapjuk meg, hogy az évnegyedek vagy félévek és az év hónapjainak csapadékösszegét összeadjuk. Ugyanigy állapítjuk meg az évnegyedek

Martonvásár 1954/55. gazdasági év

A csapadék havi, negyedévi, félévi és évi összegei, az átlag, és eltérés az átlagtól mm-ben



és félévek sokévi átlagait is az egyes hónapok átlagai alapján.

Táblázatunkon a csapadékösszeg mellett feltüntetett az átlagot, az átlagtól való eltérést mm-ben, és %-ban, továbbá az utolsó sorban megadjuk a csapadékösszeget az átlag %-ában is, vagyis kifejezzük azt is, hogy a csapadékösszeg az átlagnak hány %-át teszi ki, hogy a mm-ekben kifejezett eltérés hány %-át teszi ki az átlagnak, az utolsó sor számértékei pedig azt, hogy a csapadékösszeg hány %-a az átlagnak. Pl. 1955. szeptemberében az átlagtól való eltérés -6 %, vagyis 6 %-os hiány volt, az utolsó sor ezt úgy fejezi ki, hogy az átlagnak 94 %-a esett le. Decemberben 46 %-os pozitív eltérés mutatkozott, vagyis az átlagnál 46 %-al több esett, az utolsó sor szerint az átlagnak 146 %-át tette ki a csapadék.

Ha ezt az utolsó sort összehasonlítjuk a fentebb leírt, az eltérést %-ban kifejező sorral, azt látjuk, hogy az utolsó előtti sor számértékeit az utolsó sor adataiból egyszerű levonással is megkaphatjuk, mégpedig úgy, hogy pozitív eltérésű hónapokban, vagyis amikor utolsó sorban a csapadékösszegeket az átlag %-ában kifejezett értékek a 100-at meghaladják, az utolsó sor számértékénél 100-zal kevesebbet vesszünk. Negatív eltérésű hónapokban pedig, vagyis amikor az utolsó sor átlag %-ában kifejezett értékei 100-nál kevesebbet tesznek ki, az utolsó sor számértékét kivonjuk a 100-ból /100-94=-6/. Minthogy az így kapott eredmény hiányt vagyis negatív eltérést jelent, negatív előjelet használunk.

Amint látjuk, a táblázat két utolsó sora lényegében ugyanazt fejezi ki, csak más formában. Éppen ezért ha a csapadékösszegekről összesítést és kiértékelést készítünk, a táblázat utolsó sora el is maradhat.

Eddigi példáinknál az egyes hónapok, negyedévek, félévek és az év csapadékösszegeit a szobanforgó időszakok átlagához viszonyítottuk. Ez a legáltalánosabban használatos eljárás. Az egyes hónapok és egyéb időszakok csapadékösszegeit ezenkívül az évi átlag %-ában is kifejezhetjük. Pl. 1955 márciusában 21 mm esett. Ez a 40 éves átlag kerekén 4 %-a. /21x100/571=2100/571=3.7. Ugyanezen év augusztusában 176 mm-t mérték. Ezen egyhónapos csapadékösszeg az évi átlagnak 31 %-át, tehát közel egyharmadát teszi ki. /176x100/571=17600/571=30.8.

Ilyen módon főleg túlbő csapadéku, vagy túlságosan száraz, egy vagy többhónapos időszakok csapadékvizonyait jellemezhetjük. Pl. 1955-ben a júliusi és augusztusi csapadékösszeg együttesen 267 mm-t tett ki. /91+176=267/. Ez csaknem fele, pontosan 47 %-a 40 éves évi átlagnak /571 mm-nek/ /26700/571=46.8/.

Egyes túlságosan száraz, vagy túlságosan csapadékos hónapok csapadékösszegeit az illető hónap, vagy az év átlagán kívül viszonyíthatjuk a megfelelő évnegyed, vagy félév átlagához is. Az 1955 évben az augusztusi csapadékösszeg /176 mm/ pl. az egész nyári évnegyed 40 éves átlagát /164 mm-t/ 12 mm-el /7 %-al/ meghaladta.

A sokévi átlagon kívül a folyó évi csapadékösszeghez, vagy egyes évszakok csapadékösszegéhez is viszonyíthatjuk egyes rendkívüli időszakok csapadékösszegeit. Pl. 1955-ben a három nyári hónap csapadékösszege 313 mm /46+91+176/. Ez csaknem fele /47 %-a/ az egész 1954/55-ös gazdasági év alatt lehullott 664 mm-es csapadékösszegnek /31300/664=-47/, tehát a gazdasági év folyamán mért csapadéknak közel fele a nyári évnegyedben esett. Viszont ugyanezen gazdasági évben a tavaszi csapadékösszeg mindössze 94 mm-t tett ki, ami a nyári összegnek 1/3-át sem éri el, s az évi összegnek pedig csak kb. 1/7-ét jelenti.

Az 1954/55-ös gazdasági évben a téli félév csapadékösszege 230 mm volt, ez alig haladja meg valamivel a nyári félév csapadékösszegének /334 mm-nek/ a felét. A két erősen csapadékos nyári hónapban, júliusban és augusztusban több esett /167 mm/, mint az egész hathónapos téli félévben /230 mm/.

Amint fentiekből látható, egy-egy rendkívüli időjárási eseményt egészen sokféle szempontból lehet megvilágítani. Az ilyen vizsgálatok igen jól elősegítik egyes időjárási események helyes mérlegelését, továbbá valamely vidék éghajlatának alapos megismerését.

Ha valaki ilyen és hasonló feldolgozásokat végez, nem szabad megfeledkeznie arról, hogy aki számokkal dolgozik, az a számolásban könnyen tévedhet. Ezért szükséges, hogy a számolásban önmagunkat ellenőrizzük. A közölt táblázat számolási eredményeinek ellenőrzése a következőképpen történhet: az egyes hónapok mm-ben kifejezett eltérései /táblázat 3. sor/ alapján ellenőrizhetjük az egyes évnegyedek, félévek és az év eltéréseit. Pl. 1954 őszi hónapjaiban /IX-XI/ az eltérések: -3, -32, -11, ez összesen -46. Amint a táblázat alsó részén látjuk, ez egyezik az őszi évnegyed eltéréssével. A tavaszi évnegyed egyes hónapjainak /III. IV. V./ eltérései: -18, +9, -47. Ezen három szám összege -57. Ugyanezen módon ellenőrizhetjük a téli és nyári félév, valamint az év mm-ekben kifejezett eltéréseit.

Az ellenőrzésnek ezt a módját a %-ban kifejezett eltérésnél /4. és 5. sor/ nem lehet alkalmazni. Ezeknél az ellenőrzést úgy végezzük el, hogy a 4. és 5. sort egymással összehasonlítjuk és a már előbb elmondottak értelmében pozitív eltérésű hónapoknál az utolsó sor számértékeinek 100-zal nagyobbobnak kell lenni, negatív eltérésű hónapokban pedig az utolsó sor számértékei megfelelnek a 4. sor számértékeinek a 100-zal képzett különbségével. Pl. 1954. szeptemberben 100-6=94, októberben 100-60=-40, összesen 100-30=70.

A csapadéktáblázat adatait sokkal szemléltetőbbé és áttekinthetőbbé tehetjük, ha azokat grafikonon ábrázoljuk. Az ábrázolásra két grafikon mintát mutatunk be. Mindkét ábrát milliméter papíron célszerű elkészíteni.

Az első grafikon rajzolása a következőképpen történik: milliméter papíron az egyes hónapok csapadékösszegeinek nagyságát baloldali skála szerint egy kis vonalkával megjelöljük. Egy hónapra a vízszintes vonalon 10 mm-t, vagyis 1 cm-t veszünk, a csapadéknagyság feltüntetésénél pedig a túlságosan nagy oszlopmagasság elkerülése végett egy hónapos időszakban 1 milliméternek 2 csapadék milliméter felelhet meg, negyedéves, féléves és éves időszakban 1 mm-nek 4 csapadékmillimétert számíthatunk.

Ezután berajzoljuk minden egyes oszlopba az illető hónap, negyedév, félév és év átlagát. A sokévi átlagot jelző vonal és a csapadéknagyságot jelző vonal összetévesztésének elkerülése végett célszerű az átlagvonal bejegyzése előtt az egyes oszlopokat ceruzával, vagy tussal kihúzni.

Igen szemléltetővé tehetjük ábránkat, ha azokat a hónapokat, amelyeknek csapadékösszege meghaladta az átlagot, színezéssel különböztetjük meg azoktól, amelyekben az átlagnál kevesebb hullott. Az átlagnál csapadékosabb hónapokat pl. feketevel /tussal/ vagy kék színnel, az átlagnál szárazabb hónapokat pedig piros színnel ábrázolhatjuk. Az átlagnál szárazabb hónapokban az átlagot a csapadékoszlop felett egy kis piros vízszintes vonallal jelöljük. Az átlagnál csapadékosabb hónapokban az átlagot jelző vonal a fekete oszlopba kerül. Ezekben a fekete oszlopokban célszerű az átlagot fehér festékkel /tempera/ jelölni.

Ez az ábrázolás szemléltetően mutatja az egyes hónapok csapadékösszegét, az átlagot, és még az átlagtól való eltérés nagysága is leolvasható. Jól látható a száraz és csapadékos hónapok váltakozása, s azoknak többnyire csoportos jelentkezése is. Látjuk pl., hogy az őszi mindhárom hónapja kisebb-nagyobb csapadékhányt, a télnek ugyancsak mindhárom hónapja pedig csapadéktöbbletet mutatott.

A tavaszi és nyári évnegyed egyes hónapjainak csapadékvizonyai szintén könnyen áttekinthetők. Az egyes évnegyedek és félévek, valamint az év összesített értékeiről, s azoknak az átlaghoz való viszonyáról a grafikon jobb oldala nyújt gyors és világos tájékoztatást.

Az ilyen ábrázolás segítségével egy-egy hónap, vagy egy többhónapos időszak csapadékvizonyairól sokkal realisabb képet kapunk, mintha azokat a megelőző és következő időszakok csapadékvizonyaitól elszigetelten szemléljük. Valamely hónap szárazságának káros hatásait ugyanis erősen fokozza az, ha a megelőző hónap, vagy hónapok is szárazak voltak. Hasonlóképpen a túlságosan csapadékos is károsabb, ha a megelőző hónapok is erősen csapadékosak voltak. Éppen ezért egy-egy száraz, vagy csapadékos hónap mezőgazdasági hatásainak elbírálásánál feltétlenül figyelembe kell venni a megelőző hónap vagy hóna-

pok csapadékviszonyait is. Erről az ilyen grafikon igen jó áttekintést nyújt.

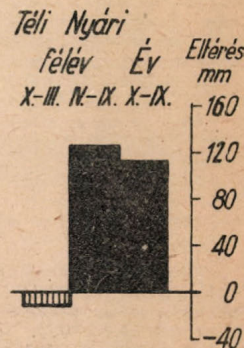
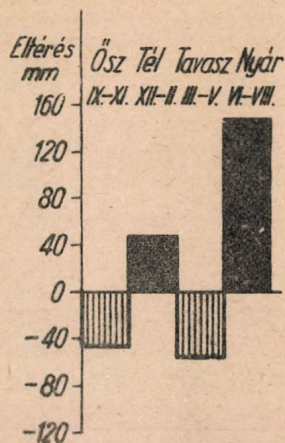
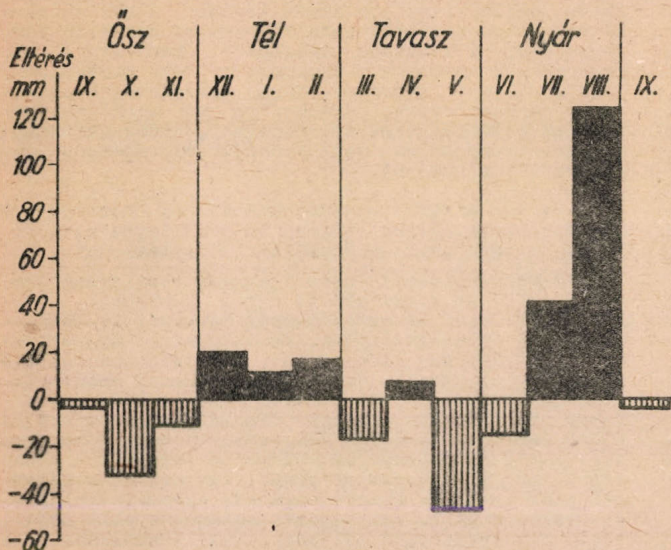
Ha az ilyen grafikonokat egy lapon egymás alá elhelyezve évről-évre elkészítjük, az egyes évek csapadékviszonyairól igen érdekes összehasonlításokat tehetünk. Grafikonunk értéke így évről-évre nő. Tanulmányozhatjuk pl. a hónapokon át tartó száraz, vagy csapadékos időszakok hosszát és mérvét, minden egyes rendkívüli eseményről megállapíthatjuk, hogy 30, vagy 50 év alatt hányszor fordult elő hasonló eset és így azok megismétlődésének valószí-

nűségére is következtethetünk azon éghajlati tapasztalat alapján, hogy ha valamely időjárási esemény a múltban ritkán fordult elő, arra a jövőben is ritkán számíthatunk, viszont a múltban gyakran tapasztalt események a jövőben is gyakran megismétlődnek.

A második grafikonon a csapadékösszeget nem tüntetjük fel, hanem csak a csapadékösszegeknek milliméterben kifejezett eltéréseit /1. táblázat 3. sor. Az eltérés nagyságát ez az ábrázolási mód sokkal szemléltetőbben mutatja, mint az előbbi.

Martonvásár, 1954/55. gazdasági év

A csapadék havi, negyedévi, félévi és évi összegeinek eltérése az átlagtól, mm-ben



Ezen grafikon rajzolása milliméter papíron a következőképpen történik: meghúzzuk a vízszintes 0 vonalat. Ez minden hónap átlagát jelenti. Az átlagvonal fölött és alatt a táblázat adatai alapján kis vízszintes vonallal megjelöljük a milliméterekben kifejezett eltérés nagyságát a baloldali skála szerint /táblázat 3. sor/. Pl. 1954. szeptemberében az átlagnál 3 mm-el, októberben 32 mm-el, novemberben 11 mm-el esett kevesebb. Ezeket az értékeket a baloldali skála szerint az átlagvonal alatt tüntetjük fel, a számolást az átlagvonalról lefelé kezdve. Decemberben 20 mm-es, januárban 11 mm-es, februárban 17 mm-es többlet mutatkozott az átlaghoz képest. Ezeket az értékeket a 0 vonal fölé rakjuk. Ezután a pozitív eltérés nagyságát jelző oszlopokat fekete tussal, a negatív eltérés, vagyis

a hiány nagyságát jelző oszlopokat pedig piros színnel jelölhetjük. Ennél az ábrázolásnál a vízszintes vonalon egy hónapra szintén 10 mm-t vehetünk, az eltérés jelzésére a függőleges vonalon 1 csapadékmilliméterre 1 millimétert számíthatunk.

Ugyanilyen módon ábrázolhatók az átlagtól való eltérések %-ban kifejezett értékei is /Táblázat 4. sor./

Az előbbi grafikonhoz hasonlóan ez is könnyű és világos áttekintést nyújt egy-egy év csapadékviszonyairól. Ha pedig több év adatát ábrázoljuk egy lapon, akkor az előbbi grafikonnal kapcsolatban elmondottak szerint az illető vidék éghajlati viszonyairól szerezhetünk könnyű és gyors áttekintést.

Hírek:

Agrometeorológiai ankét Budapesten és Martonvásáron

A Magyar Meteorológiai Társaság agrometeorológiai szakosztálya f. év május 30-án Budapesten és 31-én Martonvásárott agrometeorológiai ankétot rendezett.

Az ankétot május 30-án d.e. 10 órakor nyitotta meg dr. Dési Frigyes, a Magyar Meteorológiai Társaság elnöke. Az elnöki megnyitó után, Kulín István, a Magyar Meteorológiai Társaság agrometeorológiai szakosztályának elnöke tartott előadást "A makro és mikroklímakutatás jelentősége és alkalmazása a mezőgazdaságban" címen. Ezután Szilágyi Tibor a Magyar Meteorológiai Társaság titkára ismertette az Országos Meteorológiai Intézet agrometeorológiai osztályának munkáját.

Másnap, 31-én, az ankét résztvevői Martonvásárra utaztak, az ott lévő Agrometeorológiai Observatóriumba. Itt Kulín István szakosztályi elnök ismertette az Observatórium feladatait, céljait, valamint az eddig elért eredményeket.

Az ankét mindkét napján rendkívül értékes hozzászólások, javaslatok hangzottak el. Ez volt hazánkban az első agrometeorológiai ankét.

A Magyar Hidrológiai Társaság felkérésére 1956. június 19-én Budapesten "A K szivárgási tényező látszólagos változásának magyarázata" címmel előadást tartott Bodócs István győri észlelőnk. Előadása egy múlt század óta tisztázatlan hidrológiai probléma tisztázásához vitte közelebb a hallgatóságot.

Látogatás a Martonvásári Agrometeorológiai Obszervatóriumban

Ha a Fővárosból Székesfehérvár felé utazunk, s elhagyjuk Nagy-Budapest területét, a füstölő gyárkémények, nagy ipari üzemek helyett gyümölcsösök, szántóföldek fogadják az utast. Ha viszont már Fejér megyében is megtettünk néhány km utat, feltűnik a szemlélődőnek, hogy szabályos, kisebb-nagyobb parcellák mellett dübörög a vonat. A parcellák mellett kis fehér karócskák sorakoznak katonás rendben. Hosszú kilométereken keresztül lehet gyönyörködni a szép kukorica, búza, különböző takarmánynövények gondosan ápolt, szép vetéseiben. Ha szerencsés időben utazunk, még annak is szentánája lehetünk, amint fűrge járású traktorok szépen beretválják a szénának valót. A látottak után kénytelen arra gondolni az utas, hogy a vonat valami nagy kísérleti gazdaságon robog keresztül. Valóban, így is van, hiszen időközben megérkeztünk Martonvásárra, ahol a Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kísérleti Intézete található. A nagykiterjedésű, gondosan művelt földek, sok-sok kicsi és nagy kísérleti táblával ide tartoznak.

Most már gyalogosan folytatjuk útunkat. Jobbkézfelől sodronykerítéssel elzárt terület. Hatalmas park van itt, évszázados nagy fákkal, s imitt-amott tábla hirdeti, hogy természetvédelmi terület mellett gyalogolunk. De kerüljünk beljebb, s a gyönyörű fák árnyékában keressük meg útunk végcélját, az ország első agrometeorológiai obszervatóriumát.

Rövidesen rá is akadunk, amint szerényen meghúzódik néhány évszázados fenyőfa, orgonaszövény, megismét kis kísérleti táblácskák szomszédságában. Egyszerű, egyemeletes kis házba lépünk. A földszinten lakás, dolgozószobák, laboratórium, az emeleten vendégszobák, fürdőszoba található. Kora reggel már megkezdődik a munka. Gyalogosan, vagy kerékpáron, talajmintavevő fűróval és zörgő bádorgdobozok százaival, jegyzetfüzettel, különféle meteorológiai műszerekkel fölfegyverkezve indulnak, vidám madárcsicseregetében napi munkájuk végzésére az Obszervatórium kutatói.

De még mielőtt megismerkednénk az Obszervatórium munkájával, lássuk, hogyan is jött létre ez a fiatal, de igen nagy jövő előtt álló intézmény?

A Meteorológiai Intézet Agrometeorológiai osztálya 1952-ben szerveződött újjá. Munkánkat, részletességbe menő - a mezőgazdaság igényeit kielégítő éghajlati feldolgozásokkal kezdtük meg. Megkezdtük az állomáshálózat kiépítését, az innen összegyűlt anyag feldolgozását. Rohamos fejlődésnek induló mezőgazdaságunk igényeit azonban osztályunkon már nehezen tudtuk kielégíteni. Napról-napra újabb és újabb kérdések vetődtek föl, amelyek megoldása csak úgy vált lehetségessé, ha különböző természeti méréseket, megfigyeléseket végzünk. Így azután a Meteorológiai Intézet Igazgatósága egy agrometeorológiai obszervatórium felépíttetését határozta el. A létesítendő obszervatórium helyének kiválasztásánál több szempontot kellett figyelembe venni.

A döntés végülis Martonvásár mellett történt. Mint már láttuk, itt működik a Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutató Intézete, ahol a különböző mezőgazdasági és társtudományok szakembereivel történő szoros együttműködésre minden lehetőség megvan. Ezenkívül pedig - mint a Magyar Tudományos Akadémia vezetése alá tartozó kutató intézetnek - kézenfekvő az is, hogy kapcsolatban és összeköttetésben lehetünk a Tudományos Akadémia más intézeteivel, valamint az ország egyéb, mezőgazdasági kísérleti intézményeivel.

A Martonvásárról felállítandó Agrometeorológiai Obszervatórium tervét a Magyar Tudományos Akadémia is helyeselte és elfogadta. Így azután Martonvásáron, az Akadémia gyönyörű ősparkjában - természetvédelmi terület, - ahol egykor a világ zeneirodalmának egyik legkiemelkedőbb alakja, a halhatatlan Beethoven oly sok kedves napot töltött, évszázados fák árnyékában épült föl Magyarország első Agrometeorológiai Obszervatóriuma.

De ezek után nézzük, hogy milyen munkák is folynak az Obszervatóriumban?

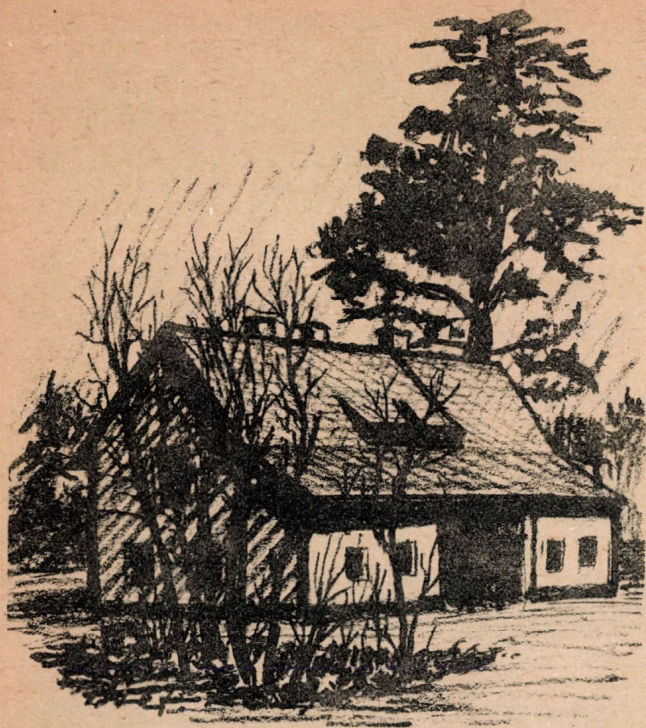
Két kutatócsoportot találunk itt. Az egyik az agrometeorológiai, a másik a mikroklimatológiai kutatócsoport. Az előbbinek tagjai főleg gyakorlati, az utóbbi pedig inkább elméleti kérdések megoldásával foglalkozik. A kutatócsoportok részben együttműködve, részben pedig külön-külön oldják meg a rájuk váró feladatokat. A munkaterv jelentékeny részét az agrometeorológus kutatók, a Kutató Intézet mezőgazdasági kutatóival közösen végzik és oldják meg.

Ez évben az Obszervatórium munkatervében többek között a következőket találjuk:

1./ Éghajlati és agrometeorológiai állomási megfigyelések és agrárklimatológiai feldolgozások. Ezek számos agrometeorológiai probléma megoldásához az első megközelítést jelentik és azonkívül a finomabb részletekbe menő mikroklima-kutatáshoz is nélkülözhetetlen támpontot szolgáltatnak.

2./ Mikroklimatikus terepfelmérések. Ezen feladatokról belül foglalkozunk a különböző talajösszetételek, valamint a talajfelszín finomabb és durvább alakulása következtében a talajfelszíni réteg hőmérsékleti viszonyaiban mutatkozó különbségek kutatá-





sával /ide tartozik a talajtani és domborzati fagy-
zugok keresése/, valamint a feltalaj különböző mély-
ségi rétegeiben, kisebb-nagyobb területiségeken
belül mutatkozó hőmérsékleti különbségek, továbbá
a talajnedvességben jelentkező eltérések vizsgálá-
tával.

3./ Különböző összetételű és szerkezetű tala-
jok hő- és vizsgazdálkodásának tanulmányozása. E té-
makörön belül több elméleti kérdés tisztázását ki-
vánjuk elvégezni, többek között a talajharmat-kép-
ződés ma még nem eléggé tisztázott folyamatainak
vizsgálatát, valamint a talajpárologtatás tanulmá-
nyozását is.

4./ Különböző talajművelő eljárások hatásának
tanulmányozása a talaj hő- és vizsgazdálkodására.
Az ide tartozó vizsgálatok célja, hogy a megismert
törvényszerűségek birtokában - az időjárás alakulá-



sától függően - az időjárás helyzeteihez rugalma-
san alkalmazkodó talajművelő módszerek hatásait el-
méletesen és gyakorlatilag tisztázzuk, s ezáltal
elősegítsük a különböző tájegységeknek legjobban
megfelelő agrotechnikai módszerek kidolgozását.

5./ Különböző növényállományok és növényterme-
lő eljárások mikroklimatológiai vizsgálata. A kü-
lönbsöző növénytermelési eljárások /pl. vetéssorok
irányítása, sorozatos vetés, különböző növény- és
sортávoleség stb./ alkalmazása esetén a növényállomá-
nyon belül más és más mikroklimaviszonyok alakul-
nak ki. Ezek következtében a különböző rovar és gom-
bakártevők eltérő életkörülmények között élnek. A
talaj hő- és vizsgazdálkodása is eltérő a különböző
növénytermelési eljárások mellett. Célunk a külnb-
böző éghajlati és időjárás helyzetei között az
egyes módszerek jelentőségének tanulmányozása.



6./ Télállósági és fagyállósági vizsgálatok.
Ezekkel a kérdésekkel már foglalkoztunk az elmúlt
két télen a Mátrászentlászlói Fagykísérleti Állomá-
son. Vizsgálatainkat tovább folytatjuk, s hasonló
méréseket és megfigyeléseket Martonvásárott is vég-
zünk.

7./ Talajtakarási kísérlet. A talaj színét és
ezzel albedóját megváltoztató anyagok alkalmazása
révén a talaj és a talajközeli légter meteorológiai
viszonyaiban beállott változásokat és ezek hatásait
vizsgáljuk.

8./ Kora őszi és késő tavaszi fagyveszély el-
leni védekezések és ezek hatásainak vizsgálata, va-
lamint jó módszer kidolgozása.

8./ Bioklimatológiai kutatások. Az ide tartozó
kutatásokkal számos elvi kérdést, mérési módszert,
különleges célokra használható meteorológiai álla-
potmérő műszereket dolgozunk ki.

10./ Egyéb feladatok. A különböző társtudományok művelőivel szoros együttműködés kiépítése, szakismeretek és tapasztalatok kölcsönös kicserélése és növelése, kutatási módszerek tökéletesítése.

A csak vázlatosan ismertetett munkaterv már így is sokat elárul az Observatórium gazdag programjából.

A feladatok szépek, s az Observatórium fiatal kutatói nagy lelkesedéssel végzik napi munkájukat. Kora reggeltől - késő estig, esetleg még éjjel is folyik a munka. Nem is annyira az épületben, mint inkább kinn, a szabadban. Munkájukban nem akadályozza őket a metsző hideg, vagy az izzasztó forróság. Mert, mint ahogy a munkatervből is látható, télen is kell műszeres megfigyeléseket folytatni. Ilyenkor azután fázó végtagokkal, pirosra csipett

ábrázattal érkeznek haza. Amíg télen a hideg, addig nyáron a szunyogok légióit gondoskodnak a pirosra csipetről. A parkban ugyanis van egy nagy tó, amely a halakon kívül a szunyogoknak is biztosítja a létfeltételeket. De az esti órák csendjében, magányában, kárpótolja a szunyogok vérszomjas támadását egy-két szépen fejlődött potyka, ami a horgászat végére akad. Szunyog azonban nemcsak a tóparton van, ellátogatnak az Observatóriumba is. Kedvezőnek tartják jelenlétüket, s élénk zümmögésükkel tudunkra adják, hogy megéheztek.

A változatos munka, változatossá teszi a mindennapi életet is. Egy-egy sikeres mérési eljárás kidolgozása, új eredmények elérése nagy örömkökre szolgál. Munkánkkal mi is hozzájárulunk rohamosan fejlődő mezőgazdaságunk jó eredményeéhez.

Meteorológiai szolgálat GRÖNLAND szigetén

DR. Z ÁCH ALFRÉD
helyettes igazgató

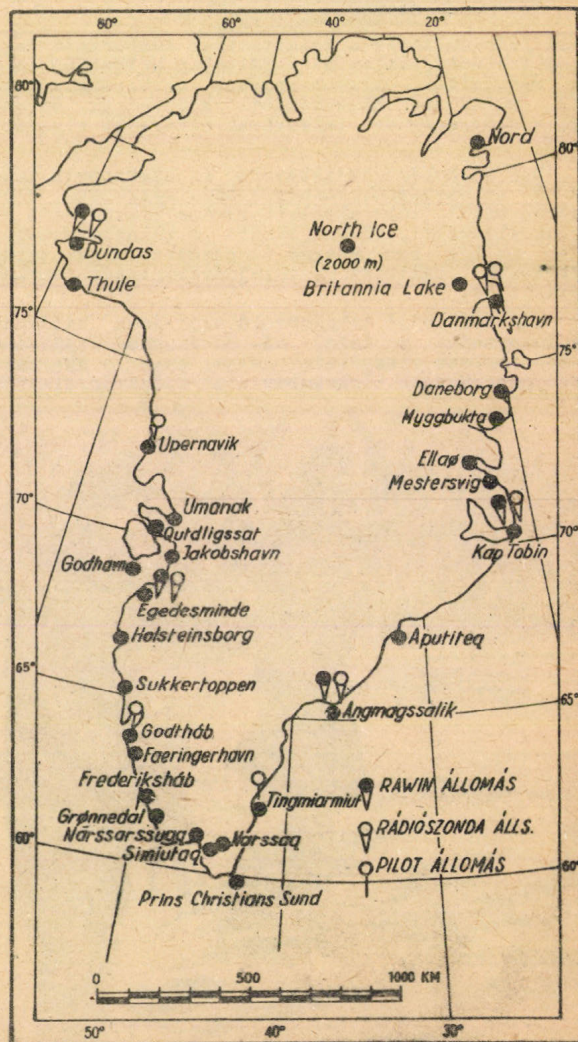
Vannak Földünkön olyan helyek, ahol a meteorológiai megfigyelések és mérések /az észlelések/ végzése igen nehéz, sőt hősies munka. Így van ez Grönlandban a világ legnagyobb szigetén, főleg annak keleti oldalán a 70. földrajzi szélességtől északra. Grönland nemrégig még dán gyarmat volt, ma azonban az anyaországnak egyenjogú tartozéka.

A grönlandi meteorológiai állomások szerepe rendkívül fontos: először, mert ma már tudjuk, hogy a Sarkvidék időjárása milyen döntő befolyást gyakorol az egész északi félgömbre, másodszor: mert az északi-Sarkon átvezetett légiutat ezeknek az állomásoknak működtetése nélkül fenntartani lehetetlen.

A grönlandi meteorológiai szolgálatot Koppenhágából irányítják. 30 szinoptikus állomás működik jelenleg, ezeknek fenntartása azonban a nehéz időjárási és éghajlati viszonyok miatt rendkívül költséges és nagy áldozatokat jelent. Dánia egymaga nem is bírta ezeket a költségeket, de mivel a légitranszport számára nélkülözhetetlenek, így a Polgári Repülés Nemzetközi Szervezete /ICAO, v. OACI/ támogatásával tartják fenn. Nem kis összeg ez a hozzájárulás, amely 10 államot terhel és 800 ezer USA dollárt tesz ki. A 11 legfontosabb állomást csaknem teljesen ebből a támogatásból tartják fenn. Az állomásokon a II. Világháború óta 24 órás szolgálatot tartanak.

Az egyes meteorológiai állomások személyzetének létszáma igen változó. Angmagassalik állomáson 40, Kap Tobin-on 13, Aputiteq-en 7 fő. A megfigyeléseket 3 óránként végzik. 5 állomás: Dundas, Egedesminde, /nyugati parton/ Angmagassalik, Kap Tobin és Danmarkshavn /keleti part/ 0230 és 1430 GMT-kor rádiós magassági szélmérést /Rawin/ és rádiószonda méréseket végeznek. Ezeken az állomásokon azonban csak 4 fő a rádiós személyzet /6 helyett/ és így a Rawin és a rádiószonda megfigyelések kiértékelése 2 és 1/2 órát vesz igénybe, úgy hogy az adatokat csak 0500 és 1700 GMT-kor közlik. A központi gyűjtőállomás Angmagassalik, ez egyébként a délkeleti oldal legnagyobb települése, de még itt is a lakosok száma mindössze 300.

Az időjárási és éghajlati viszonyok jellemzésére szolgálnak az alábbi adatok. Különösen a keleti oldal időjárása a 70. földrajzi szélességtől északra és a magasfennsík - amelyik különben teljesen lakatlan - rendkívül zord. Ezen a területen még szép időben is igen nehéz feladat az időjelző szolgálat ellátása. A letelepedésre e területen még az eszkimók sem mutattak különösebb vonzalmat. A meteorológiai megfigyeléseket egyes állomásokon a Dán Meteorológiai Szolgálat már 1875-ben megszervezte.



Szinoptikus meteorológiai állomások
Grönland szigetén.

Grönland tulnyomó része a sarki éghajlati zónában fekszik. Angmagassalik: /65°37' és 37°37'W32 m, nemzetközi jelzőszáma 04360/ havi és évi közép-

hőmérsékletei átlagai: /az 1895-1930-ig terjedő megfigyelések alapján./

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Ingás
-8,0	-9,1	-7,3	-4,0	1,0	4,9	7,1	5,9	3,1	-1,2	-5,0	-6,7	-1,6	16,2

Igen érdekesek Angmagassaliknak az 1931-40-ig terjedő időszak középhőmérsékletei, mert ezek fényesen

bizonyítják a Sarkvidék felmelegedését az utóbbi évtizedekben.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Ingás
-7,3	-7,5	-5,7	-2,7	2,5	5,8	7,8	6,6	4,4	-3,5	-3,6	-4,9	-0,4	15,3

A leghidegebb január havi középhőmérséklete -12,4, a februári -12,2 volt. A legmelegebb júliusi közép 8,8°, tehát olyan mint nálunk egy hűvös április. A szélsőségekre jellemző, hogy 1933 decemberében a havi középhőmérséklet +0,5°-ot tett ki, ugyanakkor, amikor nálunk -4,1° volt. Az évi csapadék átlag 900 mm, a maximum 1400 mm.

A nyugati oldal északi részén Upernavik egyik legnagyobb település /72°47' és 56°7' W. 19 m. nemzetközi jelzőszáma 04210./ Itt már a viszonyok sokkal zordabbak. Az átlagos havi középhőmérsékletek:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Ingás
-18,2	-21,8	-19,4	-10,8	-2,5	2,8	5,4	5,5	1,7	-3,6	-7,0	-12,8	-6,8	23,7

A leghidegebb január havi középhőmérséklet -26,5, a februári -26,4 fok. A legmelegebb augusztus 7,8° volt. 1929 februárjában a havi középhőmérséklet -5,6°-ot tett ki, ugyanakkor, amikor Budapesten -7,6° volt. Ez különben jellemző, hogy amikor nálunk nagyon alacsony a középhőmérséklet, ugyanakkor ezen a területen jóval magasabb. 1891 februárjában a középhőmérséklet Upernavik-ban -30,8°-ot tett ki, igaz, hogy ez az állomás közel esik a Föld második

hidegpólusához. /Nálunk a leghidegebb havi közép 1879-ben decemberben -10,0°-volt./ A csapadék mennyisége évente 230 mm, a maximum 400, a minimum 80 mm.

A legzordabb keleti oldalon fekszik Danmarks-havn /76°46' és 18°46' W. 18 m nemzetközi jelzőszáma 04320/. A havi középhőmérsékletek:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Ingás
-21,9	-27,4	-22,4	-19,5	-7,3	1,1	4,4	2,2	-4,0	-14,4	-20,4	-20,9	-12,6	31,8

A szélső hőmérsékletek 17 és -41 fok. Az előbbieknél még zordabb az éghajlat, más helyeken pl. Myggbuktán ahol a hőmérsékleti szélső értékek 23° és -46°. Egyes expedíciók az északi part 82. földrajzi szélességeknél szélső értékeként 12 és -59°-ot mértek, de előfordult már -65°-os érték is. Ugyan csak hasonló értékeket mértek a North Ice expedíció állomásán 2000 m magasan. A déli részeken az évi középhőmérséklet 1,1° és a csapadék átlaga 1100 mm.

Grönland időjárása rendkívül változékony és nem egyhangú, mint azt sokan hiszik. Persze az egyes állomások adatai között nagyok az eltérések, hiszen óriási területről van szó. A 60. földrajzi szélességtől a 85. szélességig tart a hatalmas sziget, területe 2,150.000 km², a part hossza kb. 5.000 km.

Az észlelőket 2 éves szerződéssel alkalmazták. Csak annyiban viheti családját magával, ha azt a helyi körülmények megengedik. A legtöbb helyen nincs iskola és kórház, stb. A szállítás ingyenes, és a fűtési költségek felét a központi intézet viseli. Általában igen nehéz észlelőket találni, hiszen jól kell őket világoztatni az ottani életfeltételekről. Csakis olyanok kerülhetnek erre a vidékre, akik a súlyos életfeltételeket nemcsak fizikai, hanem morális szempontból is el tudják viselni.

Az állomások nagy része csak a nyár két hónapjában közelíthető meg. Előfordulhat azonban, hogy jégtorlaszok miatt egyes években hajóval az állomás megközelíthetetlen. Hiszen éppen ezért lakatlan ez a vidék, és a települések csak 100-150 főt számlálnak. Súlyos nehézséget jelent egy-egy hirtelen fellépő szökevény, amilyen pl. 1954-ben 18 méteres vízszintemelkedést okozott, és Aputiteq meteorológiai állomás kikötőjét teljesen elpusztította.

Az ellátást külön erre a célra épített hajó végzi az 1200 tonnás "Kista Dán", amelyik a jégtorlaszokkal borított vizen is közlekedik. A legfontosabb utánpótlás a fűtőolaj. Jó szén ugyanis nincs. Az olajból 2 és 1/2 évi bő tartalék szükséges, mert némely évben az állomás megközelíthetetlen. A fűtőolaj azonban rendkívül tűzveszélyes. Eppen az utóbbi években ebből súlyos tűzkárok keletkeztek.

A repülés sokat segít a nehézségeken, hiszen ha hajóval nem lehet az állomásokat megközelíteni, akkor repülőgéppel visz orvosi, vagy élelmiszer segítséget. Ez jelentős mértékben fokozza az észlelők lelki erejét.

Ez a néhány adat bizonyíték, hogy a világ egyes területein milyen súlyos és szinte emberfeletti munka a meteorológiai megfigyelések, mérések végzése és az állomások fenntartása.

H I R E K

Nyugalombavonulás: Csathó Kálmánné tanítónő, a földesági csapadékmérő állomás vezetője az 1955/56. tanév befejezésével nyugalombavonult és megvált az észlelésektől. Csathó Kálmánné 1941. augusztus óta végezte pontosan a megfigyeléseket. Kivánjuk, hogy sokáig élvezze a jól megérdemelt nyugdíját.

Halálozás: Zsurzsmann Tivadar miskolc-tapolcai észlelőnk f. év május 1-én váratlanul meghalt. A megboldogult 1950 óta vezette nagylelkűen a miskolc-tapolcai csapadékmérő állomást. Emlékét kegyelettel őrizzük. Az állomás további vezetését özvegye vállalta magára.

Az időjárás rendellenességei és az atomrobbantások

Az időjárás, életünk és tevékenységünk minden területén nagymértékben befolyásoló természeti jelenség. Ugyancsak erős hatást gyakorol más előlőnyekre is. Kedvező hatása elősegíti fejlődésüket, míg kedvezőtlen hatása gátolhatja, esetleg el is pusztíthatja. Gondoljunk csak az áldásos májusi esők hatására, vagy másképp a májusi fagyokra. Az első olyan hasznos a növények szempontjából, mint amilyen káros az utóbbi. Az időjárás, vagy hosszú évek alatt ennek összessége az éghajlat, a földfelszín élettelen világára is nagy hatást gyakorol és erősen közrejátszik a földfelszín formáinak kialakulásában. Az éghajlat hatására jöttek létre a sívatagok, a tajgák mocsaras talajai, a sarkok állandó jég- és hótakaróval borított felszíne. Ilyen hatalmas természetformáló környezetben éli életét az ember.

Már az eddig felsorolt időjárási hatások elemei ahhoz, hogy felkeltsék az emberek érdeklődését a meteorológiával szemben. Az érdeklődést fokozza az a tény, hogy az időjárás nem periódikusan változik, hanem szeszélyesen. A nagy változékonyság különösen jellemző hazánk éghajlatára. Következik ez abból, hogy Magyarország földrajzi szempontból különleges helyzetet foglal el. Egyrészt a tenger, másrészt a szárazföld hatása jut túlsúlyba, s ettől függően változik időjárásunk.

Az elmúlt évben különösképpen szemtanúi lehetünk ezeknek a szélsőségeknek, szeszélyeknek. Értelhető tehát az a nagy érdeklődés amit az emberek tudósítanak az időjárás iránt. Ugyanakkor gondolkodni lény lévén meg is akarja magyarázni a nem mindennapos időjárási jelenségeket. Az időjárás rendkívüliségét bonyolultsága miatt mindig azoknak a jelenségeknek tulajdonították, amelyek az akkori viszonyok között nagy horderejű ujdonaságok voltak.

Régez "az emberek bűnsé élete miatt az istenek nem adtak elegendő esőt, szárazságot, vagy nagy hideget csináltak, hogy az embereket ezzel a büntetéssel jó utra térítsék." Ekkor az isteneknek természetfölötti erőt tulajdonítottak, akik az időjárást irányíthatják. A sokáig tartó rossz időjárás esetén az emberek áldozatot mutattak be, hogy ezzel enyhítsék az istenek haragját. "Ha az istenek megfelelően tartották az áldozatot, ismét jó időt csináltak." Egy erős jégesőt, vagy egy rendkívüli időjárást még ma is sokan "istencsapásnak vagy istenítéletnek" neveznek.

A gőzgép feltalálása idején úgy gondolták, hogy a gépek által termelt füst okozza az időjárás rendellenességeit. A rádió feltalálásakor az adóállomások által kisugárzott energiával, az első és másodlagos világháború alatt a nagyszámú robbanással magyarázták az időjárás szeszélyeit. Ma már azonban tudjuk, hogy az így felszabaduló energiák elenyészően kicsinyek az időjárás folyamatait irányító energiákhoz képest.

Szinte természetesnek adódik, hogy ma az atom- és hidrogénbomba robbantások állanak az érdeklődés középpontjában, amelyekkel jelenleg a szélsőséges időjárást magyarázzák. Az eddig felsoroltak közül ennek van legnagyobb alapja, mert a hidrogénbomba robbanásánál óriási mennyiségű energia szabadul fel. Nézzük meg az atomrobbanások időjárásra gyakorolt hatását.

A légkörben végbemenő időjárási folyamatok nem elszigetelt jelenségek, hanem kölcsönösen összefüggő bonyolult fizikai és földrajzi jelenségekkel. Ezeknek a bonyolult folyamatoknak létrehozója a napsugárzás, mely megindítja a különböző időjárási típusokat hordozó légáramlást. Ha ezek a légáramlások közelítőleg nyugat-keleti irányúak, akkor az időjárás szabályos, az évszámak megfelelő, a különbözőbb időjárási szélsőségek nem alakulnak ki. "Valahányszor azonban a nyugat-keleti köráramlás kitérül normális útjából, vagy a Földnek valamely vidéke fölött fennakad, azonnal jelentkeznek az időjárás rendkívüli jelenségei: egyes területeken huzamos esőzések, másokon nagy esőhiány, továbbá az éghajlat jellegétől erősen eltérő hosszúságú hőmérsékleti kilengések, hideg- és meleg hullámok. E felfedezések arra a meg-

győződésre vezetnek, hogy az összes nagyobb időjárási kilengéseknek egy közös távolabbi okuk van: ez pedig az egész északi félgömbön uralkodó köráramlás időnkénti megváltozása." Ezekhez a szabályos vagy rendellenes légáramlásokhoz viszont óriási mennyiségű energia szükséges, mert hatalmas légtömegek mozgásáról van szó. Köztudomású az a tény, hogy az atom- és hidrogénbomba robbantásakor hihetetlen mennyiségű energia szabadul fel. Eppen ez indította az embereket arra a gondolatra, hogy okozerő kapcsolatot keressenek az atomrobbantások és az időjárás jelenségei között. Ez annál indokoltabb, mert az utóbbi években egyre több kísérleti robbantást végeztek.

Vajjon ezek okozták-e azokat az időjárási rendellenességeket, amiket az utóbbi két évről számon tartanak?

A robbantásnál felszabaduló energia közvetlen, vagy közvetett uton hathat az időjárásra. Az atom- és hidrogénbomba robbanásakor millió fokos hőmérséklet keletkezik. Feltételezhetnénk, hogy a felszabaduló hőmennyiség a Föld éghajlatában felmelegedést okozhat. A számítások azt mutatják, hogy ezek az energiák eltörpülnek a napsugárzás által szállított energiák mellett. A napsugárzás hazánk területére annyi energiát szállít egy nap alatt, mint amennyi 30 ezer atombomba robbanásakor szabadulna fel. Az adatokból látható, hogy az atomrobbanások a légkör hőmérsékletét nem befolyásolhatják.

A robbanásakor fellépő légnyomáshullámok is kis jelentőségűek, mert a hullám ereje a robbanás helyétől távolodva rohamosan csökken.

A robbanás eredményeképpen több millió fokos gáztömeg lövell a magasabb légrétegekbe. Ha tengerben történik a robbanás, akkor ez a feláramlás nagy vízmennyiséget vihet magával. Tegyük fel, hogy egy atombomba teljes energiája alakul át a magasba vitt víz helyzeti energiájává. Mekkora esőt jelentene ez, ha egy km magasból hullana le? Nagyon kicsit. Nagy-Budapest területén 1,2 mm csapadék esne. Tehát 500 atombomba teljes energiája lenne szükséges ahhoz, hogy annyi vizet emeljen a magasba, amennyi Nagy-Budapest évi átlagos csapadékmennyiségét fedezné. Egy másik példa: Tegyük fel, hogy egy atombomba energiájának 25 %-a alakul át vízpára helyzeti energiájává. Ekkor 34000 db a hirosimai atombombánál 100-szor hatékonyabb hidrogénbomba kellene ahhoz, hogy Földünk átlagos csapadékmennyiségét egy mm-el emeljük. Európa területén ez 51 mm-es növekedést jelentene. Másik példa: egy hidrogénbomba energiája elegendő egy helyi zivatar létrejöttéhez. A nyári hidegbetörések alkalmával viszont 100-nál és több helyi zivatar keletkezhet hazánk területén. Tehát egy nyári nap zivatartenergiájának fedezésére több mint 100 hidrogénbomba energiája volna szükséges.

Az időjárás szempontjából ugyancsak hatástalanak mondhatjuk a robbanás folyamán keletkező rádióaktiv sugárzás közvetlen hatását is.

Feltehetnénk még valaki a kérdést: hátha a csapadék eloszlására van hatással az atomrobbanás? A csapadék eloszlását akkor lehetne megváltoztatni, ha megváltoztatnánk a nagy légáramlások útját, vagy intenzitását. Hazánk csapadékát úgy növelhetnénk, hogy az Atlanti óceánról, vagy a Földközi tenger felől páradus levegőt áramoltatnánk. Tegyük fel, hogy a közlebbi Földközi tengerrel akarunk hazánkba szállítani nedves légtömeget. 1500 km hosszú, 400 km széles 3 km magas légtömeget akarunk 5 m/mp-es sebességgel mozgásba hozni. Már ehhez is 600 atombomba energiájára lenne szükség, pedig a mozgásba hozott légtömeg elenyészően kicsiny az Európa éghajlatát irányító hidegbetörések, vagy melegfelsiklások alkalmával mozgó légtömegek mellett.

A fenti példák alapján megállapíthatjuk, hogy az atomrobbanás közvetlen hatása csak a környezet időjárását módosíthatja némiképpen. Ezek a módosítások azonban a robbanás színhelyétől távolodva roha-

mosan csökkennek. Hazánktól igen távol történnek az atom- és hidrogénbomba robbantások, éppen ezért közvetlen hatása nem is idézheti elő időjárásunk rendellenességeit.

A közvetlen hatások mellett van egy sokkal maradandóbb légköri következménye a robbanásoknak. A magasba fellökődött légtömeg erősen rádióaktív anyagokat tartalmaz. Ezeket a rádióaktív szennyeződéseket a magaslégtörő áramlások széthordják szinte az egész Föld felett, s bomlásuk közben ionizáló hatást fejtenek ki. Ez az állapot hetekig fent maradhat. A keletkezett ionok kondenzációs mag gyanánt szolgálnak, s telített levegőben elősegítik a felhőképződést. Hogy ezek a szerte vándorló rádióaktív szennyeződések milyen mértékben segítik elő a csapadékképződést, mennyire lehet oka egy-egy tartós, meleg-, vagy hideghullámnak, mennyiben játszik szerepet a tartós szárazság létrejöttében, ma még tisztázatlan kérdés. Annai azonban biztos, hogy az időjárást alakító nagy légáramlások megindítója nem lehet.

Jelenleg még nem tudunk mélyreható változást előidézni az időjárásban. Nem valószínű tehát, hogy a közelmúltban lejtésszártott rendellenességeket emberi beavatkozás idézte elő. Ellenben mindjárt érthetőbbé válik a "szokatlan időjárás", ha 100-200 éves megfigyelési sorozatot teszünk vizsgálat tárgyává. A meteorológiai megfigyelések hosszú sorozatában még nagyobb szélsőségekkel is találkozunk,

mint amilyeneket az utóbbi években tapasztaltunk. Az 1838-as hatalmas dunai árvíz, melynek áldozatául esett Pest és Buda, szintén időjárási rendellenességgel magyarázható. 1836-ban olyan szárazság volt, hogy szinte minden növény kiszáradt, a folyók, kutak kiszáradtak és az állatok ezrei hullottak el. 1929 februárja olyan hideg volt, melyhez hasonlót, az elmúlt két évszázadban nem találunk. Sorolhatnánk még a példát időjárásunk szélsőségesére. Ennyi azonban elég annak megértéséhez, hogy hazánk éghajlatában nemcsak a megszokott időjárás tartozik, hanem a nagyon szélsőséges viszonyok is. Nem véletlen került köznapra nyelvünkbe az "olyan szélsőséges, mint az időjárás" kifejezés. Éghajlatunkat éppen az jellemzi, hogy igen szélsőséges. A nyár lehet hűvös, esős, de lehet forró, száraz is. A téli hónapok lehetnek enyhék, pl. az idei január, de lehetnek szigorú hidegek is pl. a 39-40, 40-41-es tél hónapjai, vagy mint az idei február.

Befejezésképpen megemlítjük, hogy az atom- és hidrogénbomba robbanások időjárásra gyakorolt hatása ma még nem tisztázott kérdés. A meteorológia tudósai minden erejüket latbavetve dolgoznak azon, hogy ezt a kérdést tisztázzák. Azért áll ez a kérdés a kutatások előterében, mert ha ismerjük a robbanások felszabaduló energia hatását az időjárásra akkor célszerűen tudjuk azt felhasználni az emberiség javára.

AZ ELMÚLT IDŐJÁRÁS

1956. április. A hűvös március után a tavasz második hónapja az átlagnak megfelelő időjárást hozott. A hónap első napjaiban folytatódott március utolsó napjainak enyhe, derűs időjárása, de Grönland felől hideg légtömegek hatoltak dél felé, amelyek 5-én hazánkat is elárasztották. A hőmérséklet erősen süllyedt és szeles, viharos időjárás következett be. 6-án és 7-én sokfelé volt hózápor. A hideg 8-án és 9-én hajnalban érte el tetőfokát, amikor országsszerte -3-4 fokos fagy alakult ki. De már 9-én enyhe óceáni levegő váltotta fel a hideget, a fagyok megszűntek és néhány napig kellemes tavaszi időjárást élveztünk. A hőmérséklet a déli órákban már 14-én 19-20 fokig emelkedett, majd 17-én 25-27 fokos hőmérsékleti maximumokat észleltek. A magas hőmérsékleteket egy nyugat felől közelgő ciklon előoldalán kialakuló délnyugati légáramlásnak köszönhetjük. Másnap, 18-án a ciklon hazánk területére helyeződött át, és az országba sarkvidéki hideg levegő áramlott be, zivatarokat és jégesőket okozva. Ettől kezdve a hónap hátralévő részében általában hűvös, csapadékos volt az időjárás. Így 22-én dél felől benyomuló meleg levegő borulást, országos esőt okozott, amely főleg a déli megyékben volt jelentős. 26-án Kecskemét vidékén volt nagy zivatar, majd a

következő napokban szinte mindennap volt nagyobb zivatar az ország egyes részein.

A hónap elején a sarki hideg levegő egészen Európában nagy lehülést, hóviharakat idézett elő. Még Olaszországban is voltak fagyok, amelyek sok kárt okoztak a gyümölcsökben. Április 3-án az Egyesült Államokban több tornádó pusztított, különösen Grand Rapids /Michigan államban/ környékén, a halálos áldozatok száma közel 50 volt. 10-én, Portugál Kelet-Afrikában okozott nagy károkat egy ciklon, amely elpusztította Memba várost és környékét.

Habár így az áprilisi időjárás inkább kellemetlen volt, mint tavaszi és különösen az utolsó időszak szeles, csapadékos napjai miatt éreztük barátságtalannak e hónapot, mégis a hőmérséklet és a csapadék átlagköri volt. A havi középhőmérséklet csak Nyíregyházán tért el 1 fokkal az átlagtól. A csapadékmennyiség is csak a délnyugati határon volt lényegesen az átlag felett, sőt északkeleten határozottan száraz volt a hónap. Április első felében csak jelentéktelen esők hullottak és csak a 18-i időváltás után állott be a csapadékos időjárás, amelyre a mezőgazdaságnak már nagy szüksége volt a megelőző szárazság után.

1956. ÁPRILIS

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm				Zivataros napok száma
	Havi közép	Eltérés a normálistól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálistól	Napok száma	Havas napok száma	
Magyaróvár	9,9	+0,2	23,1	17	-4,4	9	38	-9	12	.	1
Nagykanizsa	9,8	-0,4	22,7	17	-6,0	9	58	-13	14	.	2
Budapest Met. Int.	11,1	+0,1	24,8	17	-2,5	8	43	-13	13	1	4
Szeged /Egyetem/	11,6	+0,3	26,0	16	-1,9	9	35	-15	11	1	2
Debrecen /Egyetem/	10,9	+0,4	27,4	17	-4,6	9	44	-5	11	.	3
Miskolc	10,6	+0,3	25,6	17	-7,0	8	43	-3	10	1	3
Kékestető	5,2	+0,6	16,7	16	-10,0	8	74	+2	11	1	3

1956. május. A tavasz harmadik hónapja igen hűvös és csapadékos volt, s ezáltal az egész tavasz jellegét meghatározta.

Április 30-ról május 1-re virradóra heves széllel hideg levegő borította el hazánkat, sokfe-

lé volt kisebb eső, majd zivatar. Néhány nap múlva azonban lezálló légáramlás jutott uralomra és derűs, szép tavaszi időjárást élvezhetünk. A hőmérséklet maximuma 24-26 fokig emelkedett, 9-én az óceáni beáramlás lett ismét uralkodó, az idő csapadékosra változott, a hőmérséklet süllyedt, 10-én

helyenként talajmenti fagy lépett fel. Nyugat-Európa felett azonban 13-án már kialakult egy anticiklon, amely Közép-Európa fölé is kiterjeszkedett és néhány szárazabb nap következett. Majd 18-án ismét megindult a hideg levegő beáramlása, különösen 20-án vált hűvössé az idő, újból voltak talajmenti fagyok. 22-én délnyugatról ciklon vonult hazánk fölé, kiadós esőzést okozva. Északnyugatról hűvös levegő hatolt előre, amely 25-én elérte Magyarországot és nagy záporokat, zivatarokat okozott. De utána a leszálló légáramlás vette át az uralmat, a hőmérséklet emelkedett és a déli felmelegedés országsszerte elérte a 25 fokot.

1956. MÁJUS

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm				Zivataros napok száma
	Havi közép	Eltérés a normálistól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálistól	Napok száma	Havas napok száma	
Magyaróvár	15,4	+0,3	27,6	31	3,1	2	48	-12	.	.	1
Nagykanizsa	14,9	-0,7	26,5	8	1,2	21	61	-24	10	.	3
Budapest Met. Int.	16,0	-0,6	27,3	31	6,6	2	89	+25	15	.	6
Szeged /Egyetem/	16,4	-0,5	26,0	31	6,6	2	71	+14	11	.	1
Debrecen /Egyetem/	15,4	-0,7	25,6	31	3,7	22	81	+23	.	.	4
Miskolc	15,5	-0,7	26,3	31	2,8	22	40	-21	9	.	2
Kékestető	9,7	-0,9	20,4	30	0,8	21	68	-19	12	.	2

1956. június időjárása két részből tevődik össze. A hónap első fele meleg, nyáriás jellegű volt, míg 15-ével az óceáni légáramlás jutott uralomra, a hőmérséklet az átlag alá süllyedt, és csaknem állandóan szeles, borult idő köszöntött be.

Június elsején egy időjárási front mentén nagy zivatar alakult ki a délnyugati részekben. Szalafőn 81 mm csapadék hullott. Letenyén tornádó pusztított mintegy 1 km hosszúságban és 60 m szélességben. A meleg azonban továbbra is megmaradt és a délutáni órákban a következő napokban is nagy zivatarok voltak. Bokodon 2-án 1/2 óra alatt 87 mm csapadék hullott. A felhőszakadás következtében keletkezett árvíz elsodort egy betonhidat és elszakította a vasúti töltést. 3-án Sárbogárd környékén volt nagy zápor és jégeső.

Nyugat-Európát közben hűvösebb levegő árasztotta el, amely a 8-áról 9-ére virradó éjjel Buda-

Május általában 1-2 fokkal hűvösebb volt az átlagosnál. A csapadék bőséges volt, kivéve a Hernád vidékét, ahol már a megelőző március és április is igen száraz volt. Érdekes azonban, hogy a csapadékos napok száma aránylag csekély volt, azaz a nagyobb csapadékmennyiséget nagyobb záporok okozták. Azonban a napsütés tartama az átlagosnál kevesebb volt. Szélviharok gyakran léptek fel, így május nem mutatta eléggé a tavasz utolsó hónapjának megszokott, kellemes időjárását.

pestig nyomult előre és nagy záporokat okozott a Dunántúl, majd következő nap a keleti részekben is. Azonban 13-án ismét egy leszálló légáramlás jutott uralomra, és néhány meleg napban volt részünk. Az Atlanti óceán felől érkező hűvös levegő 15-én viharos északnyugati széllel tört be és hűvössé, csapadékosá tette az időjárást. Rendkívül nagy zivatar volt 18-án, amikor a délkeleti országrészen 100 mm-en felüli csapadékmennyiséget is észleltek /Nagyak 132 mm/. A keletkezett belvizek nagy területet árasztottak el. A Balatontól keletre is hasonló nagy záporok voltak. Az időjárási helyzet ezután a hónap végéig nem változott. Az Atlanti óceán felett magas légnyomás, Kelet-Európa felett alacsony légnyomás uralkodott, ami kedvezett a hűvös északnyugati légtömegek beáramlásának. Így hazánk időjárása egészen 30-áig hűvös, szeles és csapadékos maradt.

1956. JUNIUS

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm				Zivataros napok száma
	Havi közép	Eltérés a normálistól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálistól	Napok száma	Havas napok száma	
Magyaróvár	17,8	-0,2	29,2	6	6,8	17	86	+28	13	.	3
Nagykanizsa	17,1	-1,9	28,0	8	7,4	11	97	+22	19	.	10
Budapest Met. Int.	18,8	-0,9	29,7	6	9,8	17	79	+11	15	.	13
Szeged /Egyetem/	19,5	-0,8	30,0	6	10,0	10	63	-6	11	.	6
Debrecen /Egyetem/	19,0	-0,4	30,7	7	7,9	17	139	+71	15	.	12
Miskolc	18,8	-0,2	29,6	7	7,3	1	123	+50	18	.	12
Kékestető	13,4	-0,1	22,2	7	4,3	10	80	-19	18	.	6

Állomáshálózatunk hírei

A szekszárdi klímaállomás, amelyet a koratavaszi jéges árvíz erősen megrongált és működése mindezeidig szünetelt, július elsejével újból megkezdte működését. A megrongált műszerek helyreállítása és az állomás működésképes állapotba hozása Koppány Károly gazd. tanár, állomásvezető érdeme.

Új csapadékmérő állomás Csillaghegyen. A Földmérő és Talajvizsgáló Iroda Budapest területén talajvizsint észleléseket kezdett. Mivel az egyik fontos talajvizkút közelében nem volt csapadékmegfigyelés, új állomást létesítettünk Csillaghegyen. Az észleléseket Sallay József mérnök vezeti.

Csapadékmegfigyelő hálózat Sopron vidékén. Sopron változatos környékén az eddigi megfigyelések szerint jelentős különbségek vannak a csapadék mennyiségében, amelynek mennyisége Brennbergbányán a 900 mm felett van, ellenben a határon túl fekvő Ruszton a 600 mm-t sem éri el. A kérdés alaposabb megismerése céljából a Soproni Erdészeti Főiskola termőhelyismerettni tanszéke Botvay Károly egyetemi tanár vezetésével több állomást állított fel. Az állomások részben a hegyekben és a dombháton, részben a köztük elterülő völgyekben és a Fertő partján létesültek, hogy így tanulmányozni lehessen a domborzat befolyását a csapadéokra. Néhány helyen, ahol nincs település, csapadékgyűjtőket /totalizátor/ állítottak fel, amelyekből évente kétszer fogják megállapítani a csapadék mennyiségét.

Az Országos Meteorológiai Intézet kiadványai

Magyarország éghajlata

Dr.Berkes Zoltán: A légnyomás eloszlása Magyarországon /1901-1930/ . . .	25.- Ft
Dr.Zách István Alfréd: A felhőzet eloszlása Magyarországon /1901-1930/ . . .	25.- "
Dr.Berkes Zoltán: A légnyomás változásai Magyarországon /napi, havi, évi menet és évszázados változás/	25.- "
Dr.Réthly Antal: Debrecen csapadékviszonyai 1845-1943.	25.- "
Dr.Bacsó Nándor: A hőmérséklet eloszlása Magyarországon /1901-1930/ . . .	25.- "
Dr.Hajós Ferenc: Magyarország csapadékviszonyai 1901-1940	47.- "
Dr.Kéri Menyhért: Magyarország hóviszonyai 1929/30-1943/44	20.- "
Dr.Bacsó Nándor: A hőmérséklet szélső értékei Magyarországon 1901-1950 . . .	25.- "

Kiseb kiadványok /új sorozat/

Dr.Béll Béla: A szabadlégkör hőmérséklete Budapest fölött	10.- "
Dr.Bacsák György: A Skandináv eljegesedés hatása a periglaciális övön . . .	10.- "
Dr.Aujeszky László: Jégeső gyakoriság és valószínűség Budapest 1871 - 1945.	5.- "
Dr.Kéri Menyhért: A Hajdúság és Nyírség hóviszonyai.	5.- "
A.A.Bacsurina-Z.L.Turketti: A légköri frontok keletkezésének feltételei /ford: Bodolai István/.	25.- "
Kulin István: Utmutatás éghajlati feldolgozásokra a tervgazdálkodás érdekében	25.- "
Bucsy József: Segéd táblázatok a magassági szél mérés kiértékelésére . . .	25.- "
Bodolai István: Az advektív-dinamikus analízis elméleti és gyakorlati alapelvei.	25.- "
Bodolai István: A konvektív zivatarok aerológiai-szinoptikai feltételeiről.	20.- "
Dr.Béll Béla: A troposzféra éghajlata Magyarország fölött.	20.- "
Dr.Hajós Ferenc: Adatok a Tisza vízgyűjtőjének csapadékviszonyaihoz . . .	25.- "
Utmutatás meteorológiai megfigyelésekre III. bővített kiadás	10.- "
Utmutatás csapadékmérő állomások részére II. kiadás.	10.- "
Utmutatás növényfenológiai megfigyelésekre	36.- "

Hivatalos kiadványok

Dr.Bacsó Nándor: A csapadékvalószínűség évi változása Magyarországon 1871-1935 /szingularitások az időjárás változásában/	25.- "
Dr.Kéri Menyhért - Kulin István: A csapadékösszegek gyakorisága Magyarországon 50 évi /1901-1950/ megfigyelések alapján	25.- "
Dr.Bacsó Nándor - Dr.Kakas József - Dr.Takács Lajos: Magyarország éghajlata köte: 30.-	25.- "
Beszámoló az 1951-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1952-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1953-ban végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1954-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1955-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "

Az OMI népszerű kiadványai

Éghajlatunk erdőn, mezőn üzemekben Budapest, 1953.	18.- "
A levegőtenger partvidékén Budapest, 1954	40.- "
Időjárás kutatók otthonában Budapest, 1955	36.- "

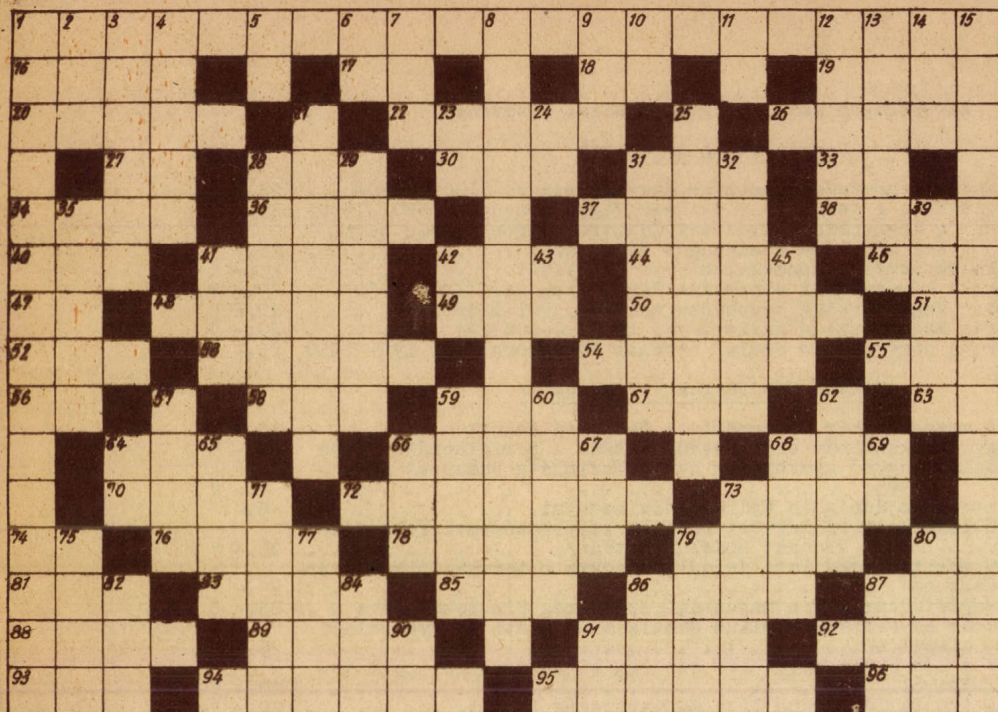
Az OMI kis népszerű kiadványa

Dr.Ozori Zoltán: A Meteorológiai Intézet jelentő	5.- "
Dr.Berkes Zoltán: Éghajlatváltozás-éghajlat ingadozás	5.- "
Dr.Aujeszky - Dr.Ozori: Az időjárás előrejelzése	6.- "
Dr.Aujeszky - Dr.Dési: Természetes és mesterséges eső	6.- "
Szilágyi Tibor: Meteorológia a mezőgazdaság szolgálatában.	6.- "

Egyéb kiadványok

Időjárási napijelentés, megjelenik naponta, évi előfizetési díj	240.- "
Időjárási havijelentés Magyarországról, megj.havonta, évi előfizetés . . .	52.- "
Kísérleti távidőjelzés, megjelenik félhavonként, évi előfizetési díj . . .	60.- "

A kiadványok megrendelhetők az Országos Meteorológiai Intézetnél, Budapest 114 postafiók 38. Leghelyesebb postai befizetési lapon, az Országos Meteorológiai Intézet Budapest bevételi számla 100.080.70 számra a kért könyvek árát előre beküldeni és a rendelést a befizetési lap hátoldalán megadni. A kért kiadványt postán, bérmentve a megadott pontos címre küldjük.



75. Remek ital
77. Női név
79. Angol megszólítás
80. Jótettért ne várd!
81. Leond közepe
84. Értékes föld
86. Titkos adatszerező
87. Fém
90. Végtelen mély gödör
91. Tiltószó

FIGYELEM

Az o, ó, ö és u között nem tesszünk különbséget.

A megfejtések a Léggör szerkesztőségének küldendőik be, Orsz. Meteorológiai Intézet, Budapest II. postafiók 114. címre. A borítékra ráírandó: Léggör Rejtvenyrovat. Beküldési határidő 1956. szeptember 25. Elegendő megadni a vízszintes 1., 81., 94., 95 és a függőleges 1., 8., 15., 21 és 25 sorokat. A helyes megfejtők között könyvjutalmat sorolunk ki. A sorsolás eredményét a következő számban közöljük.

VÍZSZINTES

1. Modern éghajlattan
16. Végtelen
17. Allóvíz
18. Bútor /második kockába kettősbetű/
19. Épület iránti érdeklődés
20. Régi írás
22. Sötét helyek
26. Dícsőség jelképe
27. Időtartam
28. Mókusalak
30. RCB
31. Tárgy iránti érdeklődés
33. Nem rossz
34. Konkrét irány /főlső ékezettel/
36. Függő /6 = 6/
37. Becézett női név
38. Szovjet kikötő
40. Német tó!
41. Dunamenti város
42. Prizma fele
44. Állati ruházat
46. EZO
47. Nagyon koros mássalhangzó!
48. Kárörvendő
49. Vonatkozó névmás, visszafelé
50. Ő súlyozza
51. Mennyiből
52. Vonóerő
53. Oseemberek csoportulása
54. "Népi" csendő
55. Női becenév
56. Vadász teszi
58. SAA
59. Női hangnem
61. Zűr-szavar helytelenül
63. Ektelen számárhang
64. Kor
66. Színmű
68. Helyzet
70. Ilyen pad is van
72. Olasz zeneköltő
73. Helyhatározó
74. Egymáskövető betűk az ABC-ben
76. Rossz bor
78. Középpont
79. Nép
80. Népies megszólítás
81. Szélárnyékos oldal
83. Hideg németül
85. Hajó-e mássalhangzó nélkül
86. Súlygyűség
87. Erődtípus
88. Kikötő Arábia déli részén
89. Svédavis

91. Zsarnok római császár
92. Végtelen légiforgalmi társaság
93. Tüskés állat
94. Afrikai szél
95. Székelyföldi szél
96. Madarak királya

FÜGGŐLEGES

1. Zivatar jelenségei
2. Lélek mérnöke
3. Idősebb leánytestvér
4. A reggeli ital
5. Zamat
6. Közlekedési terület
7. Izesít
8. Léggörzések
9. Opiumot tartalmazó növény
10. Gondolkodás székhelye /második kockába kettősbetű./
11. Védelmaz
12. Régi vízi jármű
13. Egy férfi
14. Helytelen helyettesítő szó
15. Magaslégköri megfigyelés
21. OMI folyóirata
23. Elavult megszólítás
24. Szibériai folyó
25. Téli csapadék névelővel
28. Ilyen mag pl. a napraforgó
29. Állam Afrikában
31. Őr névelővel
32. Ázik
35. Ringó párja
39. Idei
41. Johann Sebastian vezetékeve fonetikusan
42. Ludolf-féle szám
43. Lásd vízszintes 63
45. RRU
57. Tő Ázsiában
59. ...borulni
60. "Megint" keverve, egy betű főlsőleges
62. Felborult királyi szék
64. Kötőszó
65. Növény névelővel
66. Kettős
67. Katód párja vég nélkül
68. Kevert hegycsúcs
69. Orosz igen
71. Vízszintes 54. fordítva
73. Maró gáz névelővel

Megfejtések:

A Léggör 2. számában között keresztrejtveny helyes megfejtése:

Vízszintes:

1. Marczell György obszervatóriumában
15. Egy ének
29. Olmos
30. Terus
45. Tájrajz
63. Általános
72. Antal

Függőleges:

1. Léghőmérséklet
14. A mesterséges esőkeltés problémája
18. Ürmös
20. Birka

A helyes megfejtők közül könyvet nyertek Medve Zoltán szurdi és Samu Ferenc hódmezővásárhelyi észlelők. A jutalmakat postán küldjük ki.

A monochromatic red photograph of a forest path. The path is covered in fallen leaves and leads into the distance. On the left, several tall, slender trees stand in a row. In the distance, a person is walking away from the viewer, holding a large umbrella. The overall mood is quiet and atmospheric.

LÉGKÖR

AZ ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

I. évfolyam 4. szám

1956. október

T A R T A L O M

KULIN ISTVÁN	
Csapadékösszegek szélső- és gyakorisági értékeinek megállapítása..	1 oldal
DR. ZÁCH ALFRÉD	
175 éves évforduló	5 "
DR. BERKES ZOLTÁN	
Az idei nyár szélviharairól	6 "
SIMON ANTAL és SZÜCS ZSIGMOND	
Néhány szó az ionoszféráról	8 "
ANTAL EMÁNUEL	
A harmat, a dér és a zuzmara megfigyelésének jelentősége	9 "
KOZMA FERENC és VARGA H. ZOLTÁN	
Fényjelenségek a levegőben	10 "
BÉKÉSSY ANDRÁS	
A légnedvesség mérésről	11 "
A hótakaró megfigyeléséről	13 "
Állomáshálózatunk hírei	13 "
ZALAVÁRI LAJOS	
Melbourne éghajlatáról	14 "
Az elmúlt időjárás	15 "

Cimképünkön
 Ő S Z I S É T A
 Magyar Fotó
 felvétele

Kiadja az Országos Meteorológiai Intézet

Felolós kiadó
 az Országos Meteorológiai Intézet igazgatója

Felolós szerkesztő
 DR. DÉSI FRIGYES

Szerkesztőbizottság tagjai
 DR. HAJÓSY FERENC technikai szerkesztő, ANTAL EMÁNUEL, SZILÁGYI TIBOR

Az ábrákat készítette
 Dr. PARAGÓ ISTVÁNNÉ

Illusztrálta
 TÓTH FERENC

Készült az Országos Meteorológiai Intézet házi nyomdájában, 1800 példányban

Megjelenik negyedévenként

Engedély száma:

Népművelési Minisztérium 52-342/1955

LÉTKÖR

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA

I. ÉVFOLYAM 4. SZÁM

1956. OKTÓBER

KULIN ISTVÁN
osztályvezető

CSAPADÉKÖSSZEGEK SZÉLSŐ- ÉS GYAKORISÁGI ÉRTÉKEINEK MEGÁLLAPÍTÁSA

Folyóiratunk 2. és 3. számában megismerkedtünk a csapadékösszeg, a sokévi átlag és az átlagtól való eltérés /anomália/ fogalmával, valamint azok számítási módjaival. Az 1954/55 évi martonvásári adatokkal bemutattuk, hogyan lehet valamely hónap, vagy több hónapos időszak /negyedév, félév, év/ csapadékösszegeit a sokévi átlag segítségével mérlegelni. Az eddigi ismertetések és a bemutatott példák szerint ezt oly módon végezhetjük, hogy a lehullott csapadékot a sokévi átlaghoz viszonyítjuk a megállapítjuk, hogy hány milliméterrel, vagy hány %-al tért el attól pozitív, vagy negatív irányban. Ezzel voltaképpen azt fejezzük ki, hogy a szóbanforgó csapadékösszeg az illető vidék éghajlatához képest sok volt-e, vagy kevés és egyben az eltérés nagyságáról is jellemzést adunk. A Légekör 3. számában a csapadékösszeg, a sokévi átlag és az átlagtól való eltérés egyszerű és jól szemléltető ábrázolásának módjait is bemutattuk.

A csapadékösszegeknek az átlaghoz való viszonyításával sokkal világosabb képet kapunk valamely időszak csapadékról, mintha egyedül a csapadékösszeget ismerjük. A jellemzésnek ez a módja azonban mégsem eligíthat ki bennünket teljesen. Lapunk legutóbbi számában a 3. oldalon felhozott példák szerint Martonvásáron 1955 májusában pl. mindössze 19 mm hullott. A közölt táblázat szerint ez a 40 évi átlagnál /66 mm-nél/ 47 mm-el, %-ban kifejezve 71 %-al kevesebb, vagyis az átlagnak mindössze 29 %-a hullott le. Ugyanezen év júliusában 91 mm hullott, ami az átlagot 41 mm-el /82 %-al/ haladja meg, vagyis az átlagnak 182 %-a esett. Augusztusban pedig 176 mm-t, az átlagnál 124 mm-el /238 %-al/ többet mértek, ami az átlagnak több, mint háromszorosát /pontosan 338 %-át/ teszi ki.

Ezek a számadatok azt mutatják, hogy Martonvásár éghajlatához képest 1956 májusában kevés, júliusban sok, augusztusban pedig igen sok csapadék hullott. De nem adnak választ arra a kérdésre, hogy 1956 előtt mikor volt az 1956 évihez hasonló, vagy erősebb májusi szárazság, júliusi és augusztusi csapadékbőség, sem arra, hogy hányszor fordult elő az utóbbi 30, 40, vagy 50 évben hasonló eset, és hogy Martonvásár vidékén a jövőben milyen gyakran lehet számítani ilyen és hasonló májusi, júliusi és augusztusi csapadék bekövetkezésére.

Márpedig a mezőgazdaságot a különösen pedig a tervszerű termelésre áttért mezőgazdaságot igen közérdeklő, hogy a mezőgazdasági termelés szempontjából előnyös és hátrányos különféle időjárási események milyen gyakran fordulnak elő az ország különböző vidékein és a termelés különböző szakaszaiban. Különösen a mezőgazdasági termelésre erősen káros, vagy egyenesen elemi csapásszerű időjárási események alkalmával szükséges azok előfordulásának, meteorológiai szakkifejezés szerint

azok gyakoriságának, illetve a jövőben való megismétlődésük valószínűségének ismerete.

Ilyen kérdés a mezőgazdasági termelés folyamán igen gyakran felmerül. Ha egy agronómus, vagy bárki hosszú ideig él valamely vidéken, idővel tapasztalati úton kialakul benne valamilyen körülbelüli kép az illető vidék éghajlatának sajátosságairól. De hosszú évek, esetleg évtizedek tapasztalata szükséges ahhoz, hogy egy agronómus működési területének éghajlatát olyan mértékben megismerje, hogy tapasztalatait a termelésben hasznosíthassa. Az éghajlati tapasztalatok sokkal biztosabb alapokra helyezhetők, ha a mezőgazdasági üzemek agronómusai, vagy akik bármi okból megakarják ismerni vidékük éghajlatát, maguk is végeznek időjárási megfigyeléseket. Saját megfigyelések hiányában igen jó tájékoztatást nyújthatnak az Országos Meteorológiai Intézetnek az illető helyre, vagy a környékre vonatkozó többévtizedes megfigyelései. Ezek segítségével aránylag kevés meteorológiai alapismerettel legalább is nagyvonalakban bárki tájékozódhat a kérdéses vidék éghajlatának sajátosságairól, de természetesen az egyes számadatok mögött rejlő valóságot korántsem képes oly mértékben érzékelni, mint az, aki maga is végez időjárási megfigyeléseket. Ezen megfigyelési eredmények felhasználása különösen olyankor fontos, amikor az agronómus helyét változtatja. Képzeljük el azt a gyakran előforduló helyzetet, hogy egy agronómus megszokott helyétől egészen elütő éghajlatu vidékre kerül. Eltölt néhány esztendő a azt tapasztalja, hogy a májusok szárazak, júliusban és augusztusban igen sok eső hull, a november igen enyhe stb. Kellő tapasztalat hiányában nem tudja megállapítani, hogy az átért májusi szárazság, júliusi és augusztusi csapadékbőség, vagy az enyhe november milyen gyakran szokott az illető vidéken előfordulni. S amint az leggyakrabban történni szokott, úgy véli, hogy a néhány év alatt tapasztalt időjárás az illető vidéken megszokott, általános jelenség, vagyis egy-néhány évnél esetleg egészen rendkívüli időjárást az illető vidék éghajlatával azonosítja és erre építi terveit, ami a termelésben súlyos félresiklásokat okozhat. Ha néhány évvel korábban, vagy későbbben érkezett volna, egészen más időjárást, pl. éveken át esős májust, száraz júliust és augusztust, s hideg novemberet tapasztalt volna, s ennek alapján éppen az ellenkező következtetéseket vonta volna le az illető vidék éghajlatáról.

Ugy véljük, nem szükséges tovább fejtegetni, hogy mezőgazdasági és sok más szempontból milyen fontos tisztában lenni azzal, hogy bizonyos időjárási események milyen gyakran szoktak valamely vidéken előfordulni. Ennek megismeréséhez hosszú évekre visszanyúló és megfelelően elrendezett időjárási megfigyelési sorozatokra van szükség.

Ezekből megállapíthatjuk, hogy a termelés folyamán tapasztalt bizonyos időjárási esemény, pl. erősen csapadékos június mikor fordult elő utoljára, továbbá, hogy 30, 40, vagy 50 év folyamán hányszor volt hasonló, vagy csapadékosabb június.

Ezt nemcsak azért szükséges megállapítanunk, hogy valamilyen időjárási eseményről több évtizedes megfigyelések alapján egyszerű krónikát írjunk, hanem ezzel bizonyos tekintetben a jövőbe is beletekinthetünk, és következtethetünk arra, hogy a szőbenforgó vidéken milyen gyakran esedékes bizonyos időjárási események bekövetkezése. Ilyen módon éghajlati alapokon nyugvó időjáráselőrejelzéseket végzünk, azon tapasztalati tényre támaszkodva, hogy bizonyos időjárási események, amelyek valamely vidéken a múltban ritkán fordultak elő, azokra azon a vidéken a jövőben is ritkán számíthatunk, míg a múltban gyakrabban tapasztalt időjárási események jövőbeli bekövetkezésének valószínűsége is nagyobb.

Világítsunk meg ezt a kérdést hazánk különböző klímavidékeiről vett néhány példával.

A Dunántúl nyugati határszélén, Szentgotthárdon a nyári ötéves /június, július, augusztus/ csapadékösszege az 1901-50-ig terjedő 50 éves időszakban 15 évben meghaladta a 350 mm-t, s közte 6 évben a 400 mm-t is, és egyetlenegy esetben sem fordult elő, hogy a nyári csapadékösszeg 150 mm-nél kevesebb lett volna. Éghajlati tapasztalataink szerint ezek alapján számíthatunk arra, hogy egyes esztendőknél a jövőben is előfordul 350 mm-t meghaladó nyári csapadék, de már igen kevés a valószínűsége annak, hogy nem éri el a 150 mm-t, mint hogy ilyen eset 50 év alatt egyszer sem fordul elő.

Most nézzük, mi a helyzet az ország szárazabb éghajlatú vidékein, pl. a Tiszántúlon. A Tiszántúli számos vidéken, mint pl. Békéscsabán és Berettyóújfaluban a nyári csapadék az 1901-50 évig terjedő 50 éves időszakban egyetlenegyszer sem érte el a 350 mm-t /ami Szentgotthárdon 15 évben fordult elő/, tehát nem számíthatunk arra, hogy - kivéve egészen rendkívüli eseteket - a jövőben ezeken a vidékeken nyáron 350 mm-t előző, vagy azt meghaladó csapadék hull. Viszont Berettyóújfalun 50 év alatt 22 évben, Békéscsabán pedig 17 évben a nyári csapadékösszeg 150 mm alatt maradt /ami Szentgotthárdon egyszer sem fordult elő/ s köztük Berettyóújfaluban 3 évben, Békéscsabán pedig 5 évben 100 mm-nél is kevesebb esett. A fentebb elmondott elv szerint számíthatunk kell arra, hogy ezeken a vidékeken a jövőben is gyakori jelenség lesz, hogy a nyári csapadék alatta marad a 150 mm-nek, amit Szentgotthárd vidékén ugyeszlőlván teljesen figyelmen kívül kell hagynunk.

Amint említettük, a mult megfigyeléseire támaszkodva ilymódon a jövőbe tekintünk. A jövőbetekintésnek az a módja azonban egészen más természetű, mint a rádióból és napilapokból jól ismert 24, illetve 36 órára időjáráselőrejelzés, vagy a 15 napos időjáráselőrejelzés, az u.n. távprognózis. Éghajlati alapon többévtizedes megfigyelések segítségével annál sokkal messzebbre előre láthatunk a jövőbe, de az ilyen előrejelzés nem meghatározott időpont időjárására vonatkozik, hanem a jövő időjárásának lehetőségeire és valószínűségeire mutat rá. Annál az előrejelzésnél nem arról van szó, hogy pl. lesz-e fagy 1958 májusában, hanem, hogy az ország különböző vidékein 10 év közül hány évben esedékes májusi fagy. Nem arra a kérdésre kapunk választ, hogy milyen lesz az 1957-es április, vagy a nyár, hanem, hogy hűvös és meleg, csapadékos és száraz áprilisokra, vagy nyarakra, telekre atb. milyen gyakran számíthatunk. A kérdés természetesen nem intézhető el ilyen nagyvonalú jelzőkkel, mint "hűvös", "meleg", "csapadékos" és "száraz", hanem pontos számértékeket kell adnunk. Meg kell adnunk, pl. hogy egy bizonyos helyen, vagy az ország különböző vidékein a júliusi csapadék milyen gyakran éri el, vagy haladja meg a 60 mm-t, avagy milyen gyakran fordul elő, hogy 20 mm-nél kevesebb esik. Mennyi az a csapadékmennyiség, melyre nagy biztonsággal, pl. 75, vagy 80 %-os valószínűséggel számíthatunk? Ilyen problémák minden mezőgazdát érdekelnek, ennél fogva érthető, hogy ilyen természetű kérdéseket tervezési természetű Áttért mezőgazdaságunk egyre gyakrabban és egyre nagyobb számban vet fel, mert hiszen ha a távolabbi idők időjárásának lehetőségeire és valószínűségeire nézve semmi tám-

pontunk nem volna, tudományos alapokon nyugvó tervgazdálkodást nem is kezdenénk.

Ilyen természetű problémáknál csakis a mult időjárási megfigyeléseire támaszkodhatunk. S minél messzebbre tudunk vissza tekinteni a multba és minél megbízhatóbb megfigyelési anyag áll rendelkezésünkre, annál nagyobb biztonsággal következtethetünk a jövő időjárására.

Az Országos Meteorológiai Intézet az ország egész területét átszövő megfigyelőhálózatának hosszú évtizedekre visszanyúló megfigyelési anyagát gyűjtötte össze és ezek nagy részét különböző szempontok szerint csoportosította és feldolgozta. Az észlelési előírások szerint a megfigyelési anyag eredeti példányát az észlelő állomások őrzik. Ezek a számtömegek felbecsülhetetlen értékű képviselők népgazdaságunk, különösen mezőgazdaságunk számára, mert amint azt az előzőekben kifejtettük, ezek a feljegyzések nemcsak az elmúlt évek időjárásának különböző eseményeit rögzítik, hanem egyben a jövő időjárásának titkait is magukban rejtik. Nem is kell hozzá különleges szakértelem, csak egy kis elrendezés és egy kevés számolás, hogy rájuk támaszkodva az eddignél biztosabb tudományos alapot teremtsünk haladó mezőgazdaságunk igen sok fontos problémájának megoldásához. Hosszú sorozatu megfigyelési anyagunkból folyóiratokban ismertetésre kerülő egészen egyszerű eljárásokkal megállapítható éghajlati számértékek, vagy más néven éghajlati jelzőszámok nélkülözhetetlen utmutatók minden olyan probléma megoldásánál, amelyeknél elengedhetetlen az elkövetkezendő évek és évtizedek időjárási lehetőségeinek és valószínűségeinek ismerete. Ezek segítenek minden növény számára megtalálni a legkedvezőbb éghajlatu vidéket, minden vidék számára megállapítani a legmegfelelőbb agrotechnikai eljárásokat s kihasználni az előnyös és hátrányos éghajlati adottságokat, továbbá nélkülözhetetlen támpontul szolgálnak korszerű, tudományos alapokon nyugvó évek-re szóló üzemi tervezésekhez. Érdekesebb és fontosak mindenki számára, aki bármilyen célból részletesen megakarja ismerni lakóhelyének éghajlatát.

A következőkben annak ismertetésével foglalkozunk, hogy a többévtizedre visszanyúló megfigyelések segítségével miképpen tudjuk egy-egy időjárási esemény legutóbbi előfordulását, annak gyakoriságát, vagy rendkívüliségét lemérni, avagy rekordjellegűt megállapítani és a jövőben való előfordulása következtetni.

Ehhez mindenképp több évtizedes adatsorra van szükség. Folyóiratunk 2. számában a 4. oldalon leközöltük Keszthely 50 évi /1901-50/ adatsorát. Térjünk most vissza ehhez a táblázathoz.

Ezen a táblázaton az egymásután következő sorokban 1901-től kezdve 1950-ig a havi és évi csapadékösszegeket tüntettük fel. A táblázat egy részét, az 1901-05-ig terjedő időszak adatait ismét bemutatjuk. /1. táblázat./

Említetük, hogy az Országos Meteorológiai Intézetben 220 állomásról van ilyen 10 éves csapadéksorozatunk, s hogy ezek közül 52 állomás csapadéksorozata könyv formájában már megjelent és a többi is rövidesen meg fog jelenni. Érdeklődőknek az Intézet ezeket a sorozatokat leírás és további feldolgozás céljából könyv formájában való megjelenés előtt is az Intézetben rendelkezésre bocsátja. Ha valakinek a lakóhelyéről nincs hosszú megfigyelési sorozat, a legközelebb levő állomás hosszú megfigyelési sorozata alapján megállapított éghajlati számértékek is jól használható tájékoztatást nyújtanak az előzőekben vázolt és a később ismertetendő kérdésekben.

A légkör 2. számában rövid ismertetést adtunk arról is, hogy miképpen állapítható meg az ilyen táblázatokról minden egyes hónapra nézve az 50 év alatt előfordult legnagyobb és legkisebb csapadékösszegek, továbbá a legnagyobb és legkisebb évi összegek, vagyis a szélső értékek. Azonkívül bizonyos nagyság, pl. 100 mm-en felüli, vagy 20 mm-en aluli csapadékösszegek gyakorisága megállapításának módjára is tettünk rövid utalást és kitérőbe helyeztük, hogy befogjuk mutatni a szélső és különböző gyakorisági értékek megállapításának egészen egyszerű módját is.

A bemutatott 50 éves csapadéksorozat klímatablázatán a függőleges számoszlopok egymássalatti számai egyazon hónapok csapadékösszegeit mutatják

Havi és évi csapadékösszegek mm-ben. Keszthely, 1901-1905.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
1901	40	15	92	47	54	73	37	53	61	45	72	63	652
1902	24	127	41	52	95	164	123	18	35	137	22	27	865
1903	44	15	29	149	45	58	181	67	59	64	83	112	906
1904	37	84	70	89	71	68	29	127	103	133	39	49	893
1905	17	11	37	118	136	28	104	74	103	172	137	18	955

I. TÁBLÁZAT

az egymásután következő években. A július hónap függőleges számoszlopa szerint pl. 1901 júliusában 37 mm, 1902 júliusában 123 mm hullott, s a következő 1903. stb. években 181, 29 és 104 mm volt a júliusi csapadékösszeg. Amint látjuk, a júliusi és valamennyi hónap csapadékösszege az egymásután következő években meglehetősen nagy változatosságot mutat.

Teremtünk rendet ezek között a számok közt. Rendezzük el az egyes hónapok függőleges számosz-

lopaik oly módon, hogy legfelül kerüljön a legnagyobb szám, utána sorrendben a második legnagyobb, így tovább, és legalul a legkisebb.

Következő számtáblázatunk a Légekör 2. számának 4. oldalán időrendben feltüntetett 50 éves csapadéksorozatnak nagyságszerinti elrendezését mutatja./II. táblázat./

A nagyság szerint való elrendezésnek leggyorsabb és legkevesebb tévedésre vezető eljárása az, hogy az adatokat időrendben feltüntetett számoszlopokat szétvagdossuk és a számokat elrendezzük. Először levágjuk a januári adatokat tartalmazó papírszalagot, majd annak számait levagdossuk, azokat nagyság szerint elrendezzük és ugyanolyan papírszalagra, vagy egy hónapokra beosztott papírra felragasztjuk. Ha minden hónappal végeztünk, az adatokat lemásoljuk. Végezhető ily is, hogy végighaladva egy oszlopon, kijelöljük a legnagyobb számot s azt vagy megszámozzuk, vagy külön papírra kirajzoljuk, s így haladunk tovább. Így annyiszor kell egy-egy oszlopon végighaladni, ahány szám van az oszloponban. Ha a helyes sorrendet először eltevéstől, korrigáljuk.

Készíthetünk olyan táblázatot is, amilyen a nagyságszerinti elrendezett számértékek mellé kis /lehetőleg más színnel írt/ számmal az előfordulás évét is feltüntetjük. Az év feltüntetésénél az első 2 szám zavarkeletés nélkül elmaradhat. Az 1905-ös évet pl. 05-tel, az 1945-ös évet 45-tel jelölhetjük. Az ilyen feldolgozásra is közlünk egy mintát./III. táblázat./

Amint említettük, az ily módon elrendezett táblázat minden egyes számoszlopában a legfelső szám az 1901-50-ig terjedő 50 éves időszakban előfordult legnagyobb, a legutolsó szám pedig a legkisebb havi /illetve évi/ összeget jelenti. Ezeket a számértékeket szélső értékeknek nevezzük. Júliusban a szélső értékek 181 és 11, az évi csapadékösszeg szélső értékei pedig 1098 és 452, ami azt jelenti, hogy 50 év folyamán a legcsapadékosabb évben 1098 mm, a legszárazabb évben pedig csak 452 mm csapadék hullott.

A szélső értékek jelentik azt a keretet, amelyen belül az egyes hónapok, illetve évek csapadékösszegei változnak. Ugyanígy megállapíthatók a szélső értékek más időszakokról, pl. negyedévekről és félévekről, nemcsak csapadékról, hanem a hőmérsékletéről és a többi időjárási elemekről is. Ezekről majd később lesz szó.

A szélső értékek megállapításával tulajdonképpen azokat a korlátokat szándékoznak megállapítani, amelyek megzavarják, hogy különböző éghajlati övezetekben meddig terjedhet a folyton változó időjárási elemek változása.

Állandóan tapasztalhatjuk, ugyanis, hogy az időjárás folyton változik. A változás nemcsak egyazon év különböző szakaszaiban figyelhető meg /pl. téltől nyárig, nyártól télre/, hanem az egymásután következő esztendő ugyanazon naptári időszakában is igen különböző lehet az időjárás. Azokon a klimatáblázatokon, amelyek a havi és évi csapadékösszegeket időrendben tüntetik fel, jól megfigyelhető az egyes hónapok csapadékösszegeinek változása az egymásután következő években. Bármennyire is változó az időjárás, a változás nem csaponghat a végtelenségig, hanem megvannak a határai. Minden időjárási elem /pl. csapadék, hőmérséklet, stb./ egy meghatározott keret között mozog. Ez a keret a Föld különböző tájain igen eltérő és még aránylag kis területen belül is igen különböző lehet, így hazánk különböző vidékein is más és más. Pl. a Dunántul délnyugati részén fekvő Nagyká- nissán a májusi csapadék 50 éves szélső értékei:

Havi és évi csapadékösszegek mm-ben nagyság szerint elrendezve. Keszthely 1901-1950.

Sor- szám	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
1	82	127	149	152	167	164	181	201	135	172	137	124	1098
2	80	113	92	149	148	145	175	191	129	164	135	112	1096
3	80	84	88	120	136	140	171	171	126	143	127	109	972
4	78	81	83	118	134	139	169	156	124	140	117	95	955
5	73	78	82	108	121	137	169	144	109	137	117	90	906
6	70	63	80	91	120	125	131	140	107	133	114	78	899
7	65	63	78	89	119	123	126	133	103	130	113	74	865
8	61	60	72	87	119	123	123	127	103	128	113	74	864
9	60	59	71	85	113	122	114	126	103	117	96	71	846
10	54	59	70	84	112	120	112	110	102	115	96	71	843
11	53	58	70	80	111	114	111	106	101	105	94	66	829
12	51	57	66	79	105	104	110	103	101	102	91	64	816
13	48	54	63	76	104	104	110	94	100	99	85	63	812
14	47	53	54	75	95	102	104	92	95	93	83	63	808
15	47	48	52	73	95	100	96	92	93	82	81	63	794
16	47	48	52	70	87	98	92	90	91	74	77	59	793
17	45	44	51	66	85	96	88	89	87	71	77	59	791
18	45	43	49	61	82	88	78	88	81	69	72	57	781
19	44	42	41	60	80	84	72	88	81	66	69	55	780
20	44	41	41	58	80	82	68	88	78	64	63	54	774
21	42	35	40	57	78	80	65	86	77	63	62	51	764
22	40	35	39	57	76	78	65	85	75	61	60	50	736
23	40	34	38	55	73	75	65	81	74	60	59	49	712
24	37	33	38	52	71	74	62	76	65	60	57	49	703
25	37	31	37	52	70	73	59	74	61	59	55	47	703
26	36	31	37	50	70	70	58	72	60	57	51	46	692
27	36	31	35	48	68	69	57	70	59	55	50	44	692
28	33	28	34	47	67	69	56	69	58	45	50	42	690
29	32	28	34	45	64	68	55	69	53	43	49	39	682
30	30	27	32	39	62	65	51	67	53	39	45	37	679
31	30	25	31	37	62	63	47	67	52	39	43	35	652
32	29	25	31	37	61	58	47	57	52	38	39	35	642
33	29	24	29	37	60	56	45	54	49	38	37	34	641
34	24	23	24	36	54	53	45	53	45	37	35	34	632
35	24	20	24	36	51	53	41	52	41	34	32	34	628
36	23	18	22	36	51	51	40	47	39	32	31	33	627
37	23	15	21	34	48	45	37	44	38	30	31	32	609
38	22	15	19	34	47	43	36	43	37	29	31	31	608
39	22	15	19	32	46	41	36	40	36	29	31	31	605
40	22	15	15	32	45	39	36	40	35	23	26	31	598
41	21	12	15	30	44	37	36	40	32	22	24	29	590
42	20	11	11	28	41	34	29	38	31	21	24	27	575
43	17	11	11	26	39	34	29	33	27	20	22	25	567
44	14	10	9	26	39	30	26	32	24	17	22	20	526
45	14	9	8	25	35	28	20	27	22	17	19	19	525
46	12	9	7	23	26	28	20	23	15	16	16	19	496
47	11	7	7	22	24	13	19	19	15	14	16	18	483
48	10	7	6	19	24	12	17	18	14	10	15	17	481
49	7	7	6	9	23	10	15	12	7	8	12	15	468
50	5	0	2	4	11	9	11	10	1	8	10	15	452

II. TÁBLÁZAT

Nagyság szerint elrendezett havi és évi csapadékösszegek, az előfordulási év felülről lefelé. Keszthely

Sorszám	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
1	⁴⁵ 82	⁰² 127	³⁷ 149	⁰⁷ 152	⁴⁰ 167	⁰² 164	⁰³ 181	¹³ 201	²⁵ 135	⁰⁵ 172	⁰⁵ 137	³⁷ 124	³⁷ 1098
2	³⁶ 80	⁴⁷ 113	⁰¹ 92	⁰³ 149	³⁶ 148	¹⁰ 145	¹⁴ 175	⁴⁰ 191	²² 129	²² 164	²⁵ 135	⁰³ 112	⁴⁰ 1096
3	¹⁵ 80	⁰⁴ 84	⁴¹ 88	¹⁶ 120	⁰⁵ 136	⁴³ 140	¹³ 171	¹⁵ 171	⁴⁰ 126	¹⁵ 143	⁴⁹ 127	³⁰ 109	¹⁵ 972
4	⁵⁰ 78	³⁶ 81	¹² 83	⁰⁵ 118	²⁶ 134	²⁸ 139	⁴⁸ 169	³³ 156	²⁸ 124	⁴⁴ 140	⁴³ 117	³⁵ 95	⁰⁵ 855
5	¹⁰ 73	³¹ 78	⁰⁸ 82	²² 108	²⁴ 121	³⁴ 137	³⁷ 169	³⁸ 144	⁵⁰ 109	⁰² 137	³⁷ 117	³³ 90	⁰³ 906

III. TÁBLÁZAT

213 és 12, addig ugyancsak a Dunántulon, annak északi részén fekvő Székesfehérváron a májusi csapadék ugyancsak 50 év folyamán 161 és 3 mm közt váltakozott. Az augusztusi csapadék szélső értékei Nagykanizsán 210 és 5 mm, Székesfehérváron 136 és 1 mm, az évi csapadék szélső értékei pedig Nagykanizsán 1221 és 483 mm, Székesfehérváron pedig 818 és 367.

A szélső értékeknek, vagyis a maximumoknak és a minimumoknak a különbsége megadja a szóbanforgó időszak /hónap, negyedév, év/ ingását. A május havi ingás Nagykanizsán 213-12=201 mm, Székesfehérváron 161-3=158 mm, az évi ingás Nagykanizsán 1221-483=738, Székesfehérváron 818-367=451. Amint látjuk, a két állomáson az ingásban igen nagyok a különbségek.

A szélső értékek igen fontos jellemzői valamely vidék éghajlatának, de nem szabad azokat egészen mereven kezelni. Ezek tulajdonképpen azt jelentik, hogy a vizsgált időszak alatt, felhozott példánkknál 50 év alatt hány mm csapadék hullott a legcsapadékosabb és a legszárazabb hónapban, vagy évben. De a következő években, vagy későbbi évtizedekben előfordulhat, hogy egy-egy csapadék kiugrik a többévtizedes megfigyelések alapján megállapított keretből, vagyis a maximumnál több, vagy a minimumnál kevesebb esik. Szóval idővel a keret tágul. Ez a tágulás azonban minden éghajlati övezetben csak egy bizonyos határig terjedhet. Minél hosszabb a megfigyelési sorozatunk, a megállapított szélső értékek annál jobban megközelítik azokat az értékeket, amelyek egy bizonyos éghajlati övezetben előfordulhatnak.

Amikor egy rendkívüli időjárási eseményt mérlegelni akarunk, és hasonló esemény jövőbeli bekövetkezésének valószínűségéről véleményt kell mondani, nincs más támpontunk, mint a hosszú évtizedekre visszanyúló megfigyelési anyagunk, amely a múltnak az időjárását rögzíti. És ha a jövőben előfordul, hogy pl. Nagykanizsán májusban az eddigi maximumnál vagyis 213 mm-nél több esik, ami természetesen a mezőgazdasági termelésben különböző károkat okoz, akkor ilyen esetben a valószínűség megfelelően azt mondhatjuk, hogy "1901 óta, vagy 1870 óta", vagy "ebben az évszázadban nem tapasztalt", "az 50 éves, vagy 80 éves rekordot felülmúló", "vis major" esettel állunk szemben, és az ilyen egészen rendkívüli időjárás okozta károkat jogosan minősíthetjük elemi csapásnak.

Az 1955. évben a júliusi, más vidékeken pedig az augusztusi csapadék jóval meghaladta az 55 éves, sőt 85 éves rekordot is. Feljegyzéseink és elrendezett számtáblázataink alapján azonnal megállapíthatjuk, hogy 55, illetve 85 év óta nem tapasztalt rendkívüli csapadékösszegről van szó.

A szélső értékek után térjünk át a gyakorisági értékek megállapításának ismertetésére.

Az éghajlatban a csapadékvizonyok jellemzésére többféle gyakorisági értékeket használunk. Ilyen gyakorisági értékek pl: havas-, zivataros- és jégese napok gyakorisága, különböző értékhatárokat, pl. 0,1, 1,0, 5,0, 10,0 stb. mm-t elérő, illetve meghaladó csapadékos napok gyakorisága, 100 vagy 150 mm-t meghaladó, 20, vagy 10 mm-en aluli havi csapadékösszegek gyakorisága. A következőkben az utóbbival, vagyis a különböző nagyságú havi csapadékösszegek gyakoriságával foglalkozunk.

A magyarázat megkönnyítése céljából vegyük először azt az esetet, hogy 1951-ben vagyunk, az 1901-50 évig terjedő 50 éves megfigyelési sor áll rendelkezésünkre és ennek alapján az 1951. év egy-néhány, eléggé rendkívülinek mondható havi csapadékösszegét akarjuk elbírálni, a azok gyakoriságát megállapítani.

1951 június hónapban Keszthelyen 132 mm csapadék hullott. Ez a nagy csapadékmennyiség a gabonafélék megdőlését idézte elő és egyéb növényekre is káros volt. Szeretnénk tudni, hogy mikor fordult elő utoljára ehhez hasonló, vagy ennél is kiadósabb júniusi csapadék, és milyen gyakran számíthatunk ilyen bő júniusi csapadék megismétlődésére.

Ha rendelkezésünkre áll egy hosszú évek megfigyelési eredményeit időrendben feltüntető táblázat, amelyet a Léggör 2. számának 4. oldalán bemutatunk, a júniusi oszlopsoron 1950-től visszamenőleg haladva megállapíthatjuk, hogy 1951-et megelőzőleg legutóbb 1943-ban, majd 1934-ben volt az 1951 júniusi csapadéknál bővebb csapadék /1943-ban 140, 1934-ben 137 mm esett/. Az egész oszlopsoron végighaladva 50 év alatt 5 olyan esetet találunk, amikor a júniusi csapadék több volt, mint 1951-ben.

Ha az egyes hónapok csapadékösszegeit az ismertetett módon nagyság szerint elrendezzük, akkor egy-egy kérdéses csapadékösszegnek a többévtizedes adatok tükrében való lemerését sokkal egyszerűbben elvégezhetjük. A csapadékösszegeket nagyság szerint feltüntető, mostani számunkban leközölt táblázat júniusi számoszlopának felső része 132 mm-nél 5 nagyobb számot mutat, ami azt jelenti, hogy az elmúlt 50 évben az 1951. évinél 5 csapadékosabb júniusunk volt.

Ezt %-ban is kifejezhetjük. Ennek számolási módja a következő: a talált esetek számát megszorozzuk 100-zal és a szorzatot elosztjuk a megfigyelési időszak éveinek a számával.

Esetek száma x 100
Képletben kifejezve: $\frac{\text{megfigyelési évek száma}}{\text{esetek száma}}$

Felhozott példánkknál: $\frac{5 \times 100}{50} = 10$. Ez azt jelenti, hogy a megfigyelt esetek 10 %-ában fordult elő júniusban 132 mm-nél több eső.

Az előzőekben elmondottak szerint az éghajlat állandónak tekinthető oly értelemben, hogy valamely vidéken hosszú évtizedek folyamán megfigyelt időjárási események a jövőben megismétlődnek és azok bekövetkezését a múltban tapasztalt, vagy legalábbis azt megközelítő gyakorisággal várhatjuk. Eszerint a szóbanforgó példánkkal kapcsolatban azt mondhatjuk, hogy 50 éves éghajlati tapasztalat alapján 10 %-os valószínűséggel számíthatunk arra, hogy Keszthelyen a júniusi csapadék elérje, illetve meghaladja a 132 mm-t.

Ezt kifejezhetjük oly módon is, hogy megadjuk, átlagosan hány évenként számíthatunk ilyen eset megismétlésére. Ezt úgy állapítjuk meg, hogy a megfigyelési évek számát elosztjuk a talált esetek számával. Példánkknál: $\frac{50}{5} = 10$, ami azt teszi, hogy átlagosan 10 évenként egyszer esedékes 132 mm-t meghaladó csapadék.

Ha nagyságszerint elrendezett számoszlopunk a kérdéses csapadékösszegnél 3 nagyobb számot mutat, akkor az előfordulási valószínűség 6 %, $\frac{3}{50} \times 100 = 6$, és ez esetben átlagosan kb. 16-17 évenként egyszer esedékes a kérdésessel megegyező, illetve annál nagyobb csapadékösszeg bekövetkezése. $\frac{50}{6} = 8,3$

Foglaljunk össze egy havi csapadékösszeg jellemzésével kapcsolatban a múlt közleményünkben és a mostani közleményünkben eddig elmondottakat. Keszthely 1951 júniusi csapadékát az eddig elmondottak szerint a következőképpen jellemezhetjük: 1951 júniusi csapadékösszeg 132 mm. Ez az 50 évi /1901-50/ átlagot /75 mm-t/ 57 mm-el, %-ban kifejezve 76 %-al haladja meg, vagyis a lehullott csapadék az átlagnak 176 %-át tette ki. /Ezt kifejezhetjük úgy is, hogy az átlaghoz képest 57 mm-es

/76 %-os/ többlet mutatkozott./ Az 1901-50-ig terjedő 50 éves időszakban júniusban 5 ízben hullott ennél bővebb csapadék, eszerint előfordulási valószínűsége 10 %, vagyis átlagosan 10 évenként egyszer számíthatunk ennyi, illetve ennél nagyobb csapadék bekövetkezésére.

Ugyanígy járunk el, ha egy száraz hónap előfordulásának valószínűségét, vagy rendkívüliségét akarjuk megállapítani. Vegyük pl. az 1951. évi augusztus hónapot, amikor Keszthelyen csak 19 mm esett. A nagyság szerint elrendezett augusztusi számoszlopból egyszerű rátekintéssel megállapíthatjuk, hogy augusztusban 1 esetben volt ennyi és 3 esetben volt ennél kevesebb csapadék. Ezt %-ban kifejezve azt mondhatjuk, hogy 8 %-os valószínűsége van annak, hogy az 1951 augusztusában tapasztalt, illetve annál nagyobb szárazság megismétlődik. A számítás módja: $4 \times 100 / 50 = 8$. Átlagosan minden 12-13 évben egyszer számíthatunk ilyen, vagy ennél szárazabb augusztus bekövetkezésére $50 / 4 = 12,5$.

A júniusi csapadékhöz hasonlóan az augusztusi csapadékot a következőképpen jellemezhetjük: Keszthelyen 1951 augusztusának csapadékösszege 19 mm. Ez az 50 évi /1901-50/ átlagnál /79 mm-nél/ 60 mm-el /76 %-al/ kevesebb, vagyis az átlagnak csak 24 %-a hullott le. /Ezt kifejezhetjük úgy is, hogy az átlaghoz képest 60 mm-es /76 %-os/ hiány mutatkozott./ Az 1901-50-ig terjedő 50 éves megfigyelési időszakban augusztusban 4 ízben volt ilyen kevés, illetve ennél kevesebb csapadék, eszerint előfordulási valószínűsége 8 %, vagyis átlagosan 12-13 évenként egyszer számíthatunk ilyen, illetve ennél kevesebb csapadék /ill. nagyobb szárazság/bekövetkezésére.

A gyakorisági érték %-ban való kifejezésénél nem szükséges a fenti $50 \times 100 / 50$, illetve $4 \times 100 / 50$ számítás elvégzését, hanem a valószínűséget kifejező értéket egyszerű beszorzással is megkaphatjuk. A szorzószámot a 100-nak a csapadékosorozat éveivel alkotott hányadosa adja. Pl. 50 éves meg-

figyelési sorozatnál a szorzószám: $100 / 50 = 2$. Ha ezzel a számmal /2-vel/ megszorozzuk az 50 év alatt előfordult esetek számát, megkapjuk a gyakoriság %-ban kifejezett értékét, vagyis a valószínűségi értéket. Júniusi esetünkben: $5 \times 2 = 10$, augusztusi esetünkben $4 \times 2 = 8$. Negyven éves sorozatnál a szorzószám: $100 / 40 = 2,5$, vagyis ha egy 40 éves csapadékosorozatban 6 esetet találunk, ez 15 %-os valószínűségnek felel meg, $6 \times 2,5 = 15$ /és az esetben átlagosan kb. 7 évenként egyszer esedékes hasonló eset bekövetkezése $40 / 6 = 6,6$, kerekén 7/. Harminc éves sorozatnál a szorzószám: $100 / 30 = 3,3$.

Az előbb felhozott példánknál az egyszerűség kedvéért 50 éves sorozatot vettünk és az 1951. évi adatokat mérlegeltük az 50 éves sorozat alapján. Ma azonban már 1956-ot írunk és ha az ideiglenes adatokat akarunk mérlegelni, akkor arra a XX. század eleje óta működő állomásoknál már 55 éves sorozat áll rendelkezésünkre. A számítás az 55 éves sorozatnál sem okoz különösebb nehézséget. Az előbb elmondottak alapján 55 éves sorozatban talált júniusi 5 eset %-ban kifejezett értéke: $5 \times 100 / 55 = 9,09$, vagyis 9 %-os valószínűséget állapíthatunk meg, a bekövetkezése átlagosan 11 évenként egyszer esedékes $55 / 5 = 11$.

Ha pedig a számítás egyszerűsítése végett meg akarjuk állapítani a szorzószámot, ezt az előbb elmondottak szerint a következőképpen számítjuk ki: $100 / 55 = 1,82$, kerekén 1,8. Ezzel a számmal kell beszoroznunk az 55 év alatt talált esetek számát, hogy annak %-ban kifejezett értékét megkaphassuk. Júniusi példánknál osztással 9 %-os eredményt hoztunk ki. Szorzószámmal számítva ugyanaz: $5 \times 1,8 = 9$ %.

A csapadékösszegek gyakorisági és valószínűségi értékeinek megállapításakor többnyire nem szükséges ilyen milliméter pontossággal menni, hanem kielégítő eredményt kapunk, ha bizonyos értékközvet veszünk, /pl. 0-10, 11-20, 21-30 stb. mm-es értékközvet/, a azoknak a gyakoriságát, illetve valószínűségét állapítjuk meg. Ennek ismertetésére legközelebb kerül sor.

175 éves évforduló

DR. Z Á C H A L F R É D

igazgató helyettes

1871 november 1-én, tehát pontosan 175 évvel ezelőtt vette kezdetét a mannheimi tudós társaság által kezdeményezett rendszeres meteorológiai megfigyelés hazánkban. Persze rendszertelenül már jóval előbb is folytak meteorológiai megfigyelések.

A nagyszombati egyetemet Mária Terézia 1777-ben Budára telepitette, és az Egyetem csillagdját a királyi vár egyik tornyában helyezték el. Itt folytak a meteorológiai megfigyelések is 1781 novemberétől Weiss Ferenc egyetemi rendes tanár vezetésével, annak haláláig, 1785-ig, majd 1792-ig Bruna Ferenc igazgató végezte a megfigyeléseket.

Károly Tivadar pfalzi választófejedelem feudális védnöksége alatt létesült egy tudós társaság 1778-ban a németországi Badenben, Mannheim városában, "Societas Meteorologica Palatina" névvel. E társulat kezdeményezésére azután 26 állomással meteorológiai megfigyelőhálózatot szerveztek. 1781 februárjában felkérőlevelet küldtek a budai egyetemnek, hogy kezdjenek rendszeres megfigyeléseket, műszereket és utasítást öklküldenek. Az egyetem ennek eleget tett és április 2-án a következő választ küldötte: "A rendszeres megfigyeléseket vállaljuk". Ez év októberében megérkeztek a műszerek és az utasítás, 1781 november 1-én pedig megindultak a megfigyelések a budai várban.

Ez volt az első meteorológiai észlelőhálózat, és ennek legkeletibb tagja Buda.

Óriási a jelentősége ennek abban az időben, hiszen nem volt egyszerű feladat még akkor egy rendszeres hálózatot létrehozni és azt fenntartani. Külön érték, hogy a megfigyelések nyomtatásban is megjelentek a Mannheimi Társulat kiadásában 12 kötetben: "Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae. Historia et Observationes Anni 1781-1792".

A kiadás költségeit Károly Tivadar pfalzi választófejedelem viselte. Ennek egy sorozata a Meteorológiai Intézet könyvtárának féltve őrzött kincse.

Sajnos a hálózat az akkori háborus események következtében csak 1792-ig működött. Szerencsére a rendszeres meteorológiai megfigyelések szükségességének gondolata azonban már nem aludt el többé.

A megfigyeléseket naponta háromszor; reggel 7-8, délben 2-3, este 9-10 óra között végezték. Az adatokat merített papírosra, ludtollal írták. Feljegyezték a légnyomás, hőmérséklet, nedvesség, szélirány és erő, felhőzet, csapadék és a mágneses deklináció értékét. Ezen kívül a rendkívüli tümenényeket, mint pl. földrengés, orkán stb.

A barométer persze nem fűtetlen szobában, a hőmérő nem az épület északi oldalán volt elhelyezve, mint a későbbi előírások megkívánták. A szél 0-4-ig terjedő fokozatokban jegyezték fel; /0 széleséget, 4 erős vihart jelentett/. A felhőzet mennyiségének megállapítására 5 számjegyet használtak: /1 derültet, 5 borultat jelentett/. A csapadékot négyzetleges edényben fogták fel, és ugyancsak négyzetleges párisi vonalakra osztott edényben mérték meg. A barométert párisi lábakkal és hüvelyekben olvasták le. A hőmérő Reaumur beosztású volt.

Igen fontos kulturtörténeti és meteorológiai adat ez. A pusztulásra ítélt, de még elég erős hűbéri rend akadályozta a tudományos munka kibontakozását. Mégis akadt abban a korban vállalkozás nemzetközi tudományos munkába való bekapcsolódásra és meteorológiai megfigyelések végzésére, s ebben a munkában már hazánk is részt vállalt.

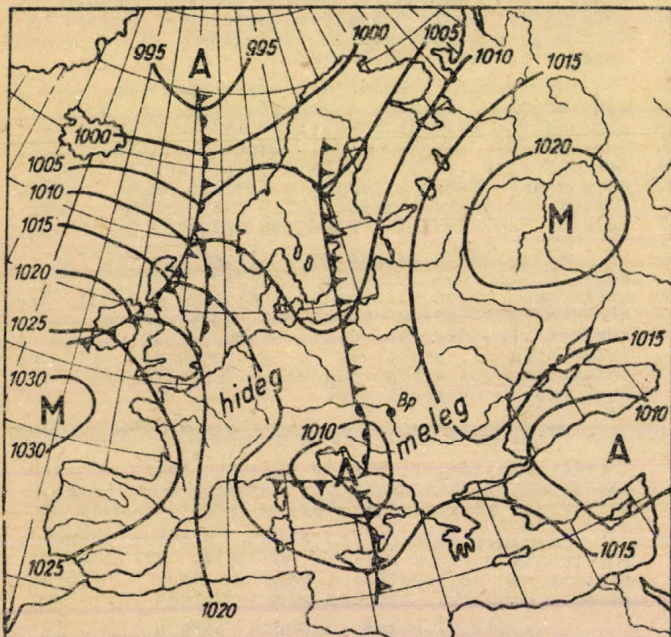


Beszítés az első évkönyv címlapjáról.

Az idei nyár szélviharairól

Az idei nyáron hazánkban, de Földünk más tájain is igen gyakoriak és hevesek voltak a szélviharok. Mindjárt a meteorológiai nyár kezdetén, június 1-én jelentkezett a letenyei tornádó. Délután 3 órakor hatalmas erejű orkán vonult el a község fölött, amely évtizedes fákat csavart ki és épületeket rongált meg. Igen érdekes, hogy a szélvihar kb. 60 méter széles sávban és 1 km hosszúságban csak az utca egyik felén rombolt. Vonulása mintegy 5 percig tartott. Ez a szélvihar tehát a tornádó-típusúak közé tartozott. /Ehhez hasonló lépett fel a Hortobágyon 1955. június 8-án.

Ez a tornádó azon az időjárási fronton keletkezett, amely Európát június 1-én reggel 7 órakor észak-dél irányban mintegy kettévágta. A front két



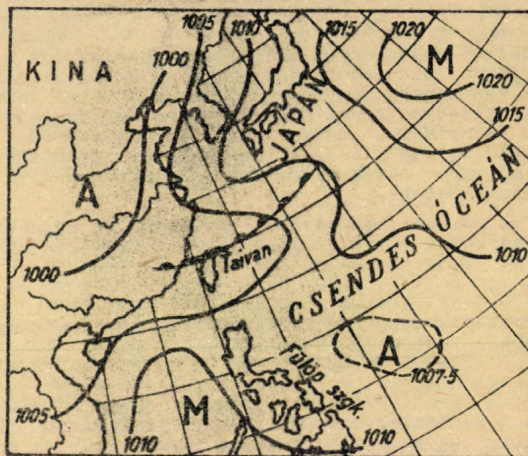
1. ábra. Az időjárási helyzet 1956. június 1-én reggel, a letenyei tornádó kitörése előtt.
/ciklonok A, anticiklonok M, és frontok: ---hidegfront, ---melegfront, ---okklúziós front.

oldalán igen erős /reggel közel 10 foknyi/ hőmérséklet-különbség uralkodott, ami a déli órákban még fokozódott. A tornádó azután a helyi viszonyokból eredő éles hőmérséklet-különbség hatására keletkezett éppen Letenye község fölött.

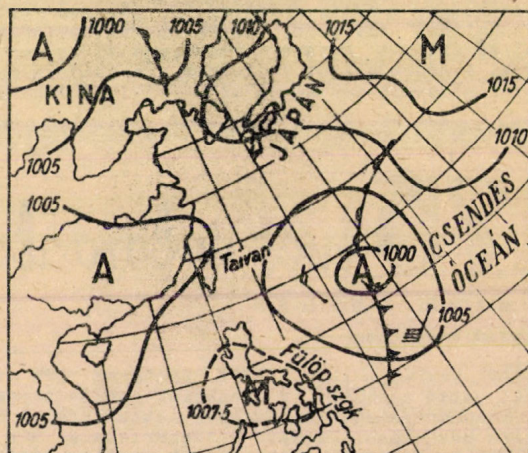
Június folyamán még több ízben volt erős, vagy viharos szél, úgyhogy Budapesten pl. az átlagos szélesség 3,1 m/mp értékű volt, ami a normálértékhez viszonyítva 40 %-nyi többletet jelent. A viharos széllesekkel bíró napok száma június folyamán 9 volt. Az uralkodó szélirány északnyugati, ami az észlelt szélirányok 30 %-át tette ki.

Július hóra az átlagos szél erőssége 2,8 m/mp értékre csökkent, de ez szintén 40 %-nyi többletet jelent a törzssátlaghoz viszonyítva. Ebben a hónapban a viharos napok száma Budapesten 6 volt, de nagyobb károkat okozó szélvihar sem nálunk, sem Európa-szerte nem fordult elő. Ezzel szemben Kína tengerparti vidékein a legutóbbi 50 év leghevesebb tájfunja keletkezett július 28-án, mégpedig a Csendes-óceánon a 20. északi szélességi és 135. keleti hosszúsági foknál. Ez a tájfun északnyugati irányban haladt, naponta közel 500 km-es sebességgel. Ez óránként 18-24 km-es sebességet jelent a ciklonmag mozgására, de a szél sebessége magában a ciklonban jóval nagyobb volt. Augusztus 1-ére a forgóvihar elérte Kína délkeleti partvidékét és Sanghaj külvárosaiiban erős pusztítást okozott. A pekingi meteorológiai intézet jelentése szerint ez a tájfun az elmúlt 50 év leghevesebb forgóviharává vált. /A tájfunokról, hurrikánokról a Légkör

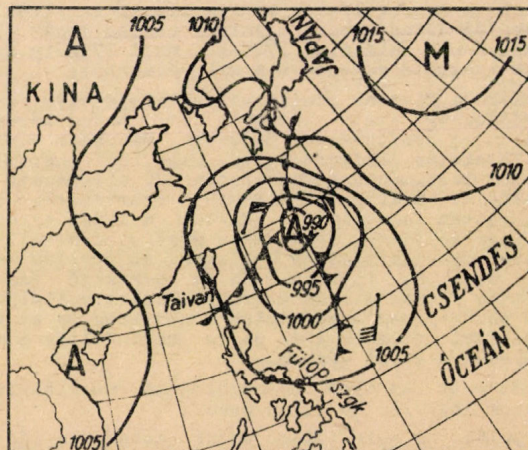
1. számában találhat az olvasó részletesebb felvilágosításokat. / Mellékelt 5 térképünk bemutatja az időjárási helyzet alakulását 1956. július 28-a és augusztus 3-a között, a kínai partvidék körzetében.



2. ábra. Időjárási helyzet a tájfun keletkezése előtt. 1956. július 26-án.

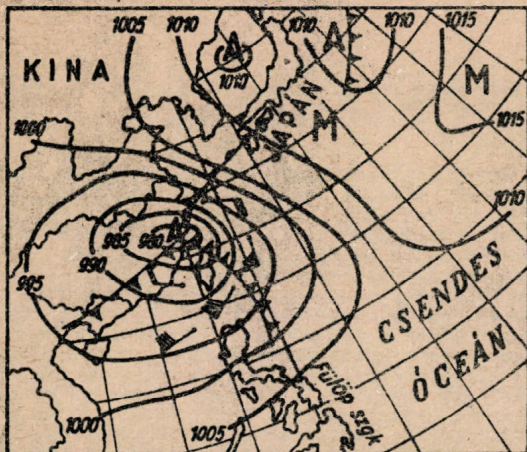


3. ábra. A tájfun keletkezése. 1956. július 28.

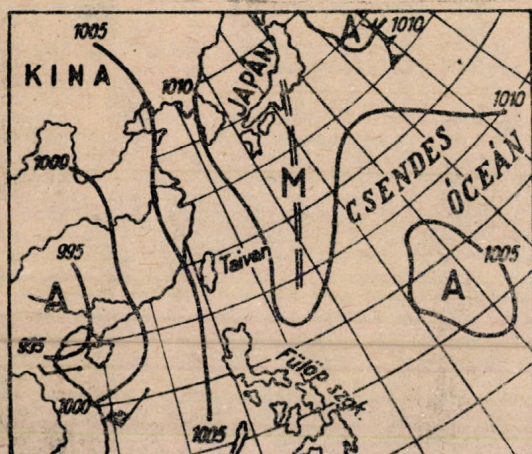


4. ábra. A tájfun elmélyülése. 1956. július 30.

Jól látható a forróövi ciklon keletkezése, majd haladása, illetőleg frontjainak elhelyezkedése a



5. ábra. A Sanghajt pusztító ciklon. 1956. augusztus 1.



6. ábra. A tájfun elcsendesedése. 1956. augusztus 3-án.

következő napokban. Ezeket a térképeket az Orsz. Meteorológiai Intézetben kétnaponként készülő fél-gömbi térképekből vettük, amelyek greenwich-i időben 12 órakor végzett észlelések alapján készülnek. Ezeket a térképeket az Intézet kétnaponként szerkeszti meg. A róluk leolvasható legerősebb szél-erősség augusztus 1-én, a Fülöp-szigetektől északra haladó egyik hajó jelentése szerint kb. 35 m/mp nagyságú átlagszeleség. Nyilvánvaló, hogy az egyes szélhőkészek sebessége - esetleg más időpontban - jóval nagyobb is lehetett és az 50 m/mp értéket bizonyára felülmúlta. Augusztus 3-ára a ciklon magja Dél-Kína területén található meg, de már lényegesen gyengébb szelekké. A ciklon magjában a légnyomás egyébként augusztus 1-én 980 millibár volt.

Augusztus hó folyamán ismét több, és sok esetben romboló erejű szélviharról érkezett jelentés Földünk több tájáról. Ezek közül bennünket is érintett az augusztus 11-i, 19-i, valamint a 23-i. Budapesten egyébként 10 napon fordult elő az u.n. viharos szélhőkés /15 m/mp/ mértékét meghaladó erősségű szélroham. Különösen erős volt az augusztus 11-i szélvihar, amely Németországban okozott pusztításokat, de nálunk is, főként Veszprém és Somogy-megye területén és Szolnok vidékén. A szél sebessége több helyütt elérte a 100 km/óra értéket. Felső-Bajországon még 130 km/óra sebességű szél is észlelték, amely különösen az erdők állományában okozott nagy károkat. Ugyanezen a napon tiszaföldvári csapadékeszlelőnk, Zseri Benő, 21 óra 30 perckor 10-es erősségű szélrel észlelt. Ez a vihar fákat tört, kerítéseket döntött és tetőket bontott, sőt még az esőmérőt is ledobta az állványról.

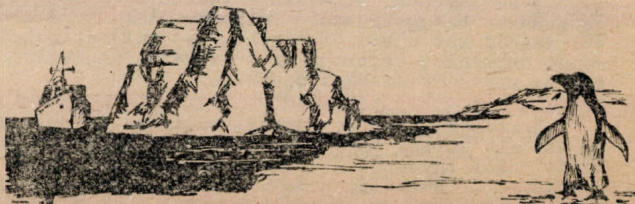
Igen heves volt az augusztus 19-i szélvihar, amidőn pl. Budapesten 16 óra tájban néhány perc alatt 26 m/mp értékre ugrott fel a szélsébség.

Az augusztusi átlagos szél-erősség egyébként Budapesten 2,5 m/mp volt, ami szintén kb. 40 %-nyi többlettel nagyobb, mint a sokévi átlagérték. Így tehát Budapesten a nyári évszakos szél-erősség közepes értéke is kb. 40 %-kal haladta meg a törzsaátlagot. /Középértékben 2,8 m/mp-et tett ki, amihez hasonló nyári átlag csak az 1928-as évben fordult elő./

Folyóiratunk 1. száma megemlékezett az 1955. évi közép-amerikai hurrikánok nagy számáról. Érdekes, hogy az idén ebben a térségben eddig mindössze egy komolyabb pusztító hurrikánról érkezett jelentés, a "Betty"-nevezetűről, amely augusztus 12-én Puerto Rico vidékén 160 km/óra sebességgel dühöngött és 30 áldozatot követelt. A taiwani-japán térségben augusztus folyamán viszont még több ízben /pl. 21-én és IX. 6-án is/ jelentkezett pusztító ciklon. Megjegyezzük, hogy ezeknek fellépése leggyakrabban az átmeneti hónapokban várható és éppen ezért a július 28-án fellépett tájfun aránylag nagyon korán jelentkezett.

Augusztus tehát világ-szerte igen szeles hónap volt. Természetesen nem hiányoztak a kísérő jelenségek, zivatarok, felhőszakadások, jégverések sem. Ez utóbbiak közül kiemelkedik a dél-angliai Tunbridge várost sújtó augusztus 6-i rendkívüli méretű jégeső. A város nagyrészt több centiméter vastagságban borították a jégzemegek, amelyek között tojás-nagyságúak is voltak. A leesett jégmennyiség több-ezer tonnát tett ki és a hőmérő-gépeket kellett mozgósítani a közlekedés fenntartása érdekében. Ugyanekkor Londonban is heves zivatar és jégeső volt. Egyébként 1880 óta ez volt a leghidegebb augusztus 6-a Londonban. - Nálunk is több ízben fordult elő jégverés, azonban komolyabb mértékű csak kevés helyen keletkezett. Így pl. augusztus 23-án Biharkeresztessen erős szélvihar kíséretében 4-5 dékás jégzemegek hullottak. Mint érdekességet megemlítjük, hogy június 4-én a Föld egyik legcsapadékosabb helyén, az indiai Cserrapundzeiben 953,5 mm esőt mértek. Ilyen csapadékösszeg nálunk csak mint évi átlag fordul elő!

Az idei nyár időjárása tehát, mind hazai, mind világviszonylatban bővelkedett erős szélviharokban és zivatarokban. Ennek következtében a nyár időjárása nálunk is igen változékony volt, és egyes időszakokban jócskán a normálérték alatt maradt a hőmérséklet is. Különösen június utolsó 10 napjában, volt erősen hűvös a levegő. Mindez összhangban van azzal, hogy az Atlanti-óceán felől nagy-gyakorisággal érkeztek a megerősödött nyugati áramlással a hűvös tengeri légtömegek. Ha tehát a nyári időjárást kialakító tényezőket, okokat keressük, akkor végeredményben arra a kérdésre kellene feleletet adnunk, hogy mi okozta a szél, világviszonylatban is észlelhető nagyfokú megerősödését. A nyugati szél ereje az óceánokon, és a Föld-óvi ciklonok erőssége is elsősorban az Egyenlítő és a sarkvidék közötti hőmérséklet-különbségtől függ. Jelenleg még nincs módunkban a szűkebb észlelési anyag begyűjtése és feldolgozása, és így pontos feleletet az idei nyárra vonatkozóan még nem adhatunk. Annyi kétségtelennek látszik, hogy a sarkvidéken az utóbbi években erőteljesebb a hideg légtömegek képződése és felhalmozódása, ami nyilvánkozott az idei február rendkívüli hidegében is. A hőmérsékleti viszonyok tisztázása után is fennmarad azonban az a kérdés, hogy milyen ok hozta létre a megerősödött hőmérséklet-különbséget a sarkvidék és az Egyenlítő között. Erre a kérdésre azonban majd csak akkor adhatjuk meg a meteorológia tudománya a választ, ha a sarkvidékek időjárását és napunk sugárzás-változásait részletesebben kikutatta. Ezt a célt szolgálják az éppen most folyó sarkvidéki expedíciók, illetőleg az 1957/58-ban, a "geofizikai évben" rendszeresebben elvégzendő ilyen természetű kutatások is.



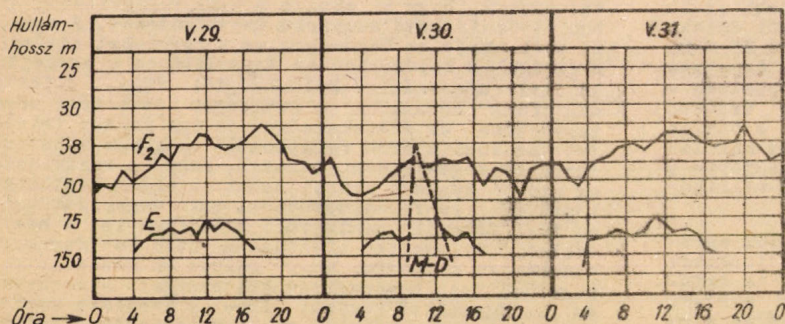
Néhány szó az IONOSZFÉRÁRÓL

Mint tudjuk a Nap nemcsak fénysugarakat bocsát ki, hanem olyan sugarakat is, amelyeket közvetlenül a szemünkkel nem érzékelhetünk. Ezek a sugarak az úgynevezett ultraibolya sugarak azzal a tulajdonsággal rendelkeznek, hogy a légkört alkotó gázokat elektromos vezetővé tehetik, másszóval ionizálják a gázokat. Ionnak a gáz pozitív vagy negatív töltéssel rendelkező részecskéjét /atom vagy molekula/ nevezzük. Ionok a légkörben mindentől előfordulnak, mégis bizonyos magasságokban rendkívül nagy sűrűségben találhatók, s ilyenformán mintegy elektromos töltéssel rendelkező réteget, helyesebben rétegeket alkotnak. A légkörnek azt a részét, amelyben ezek a rétegek elhelyezkednek, nevezzük ionoszférának. Az egyes rétegeket az ABC betűivel jelöljük, s így megkülönböztethetünk D, E, F stb. réteget. A D-réteg 70-80, az E 100-120, az F-réteg pedig 200-600 kilométer magasságokban található. A magasságok állandóan változnak a nap, hónap, évszak és az év folyamán, mégis az egyes rétegek magasságváltozása általában a fent megadott határokon belül történik.

Az ionoszférának az időjárásra vonatkozó befolyása még csak kevés van felderítve, azonban annál fontosabb az a tulajdonsága, hogy lehetővé teszi a rádióhullámok nagy távolságra történő eljutását. Tudni kell, hogy a rádióadó állomás által kisugárzott hullám két uton juthat el a vevőkészülékbe. A kisugárzott rádióhullámok egy része a földfelszín mentén halad, ez az u.n. felületi hullám, s ez független az ionoszférától, a hullámok másik része, mint térhullám feljut az ionoszférába, és ott valamelyik rétegről visszaverődve éri el ismét a földfelszínt. A föld és ionoszféra között többször visszaverődve igen nagy távolságra eljuthat a hullám az adóállomástól. Aki rádiókészülékekkel rendelkezik, bizonyosan megfigyelték már, hogy nappal középhullámon sokkal kevesebb állomás vehető mint az esti órákban. Ennek az oka, hogy nappal a D-réteg sűrűbb, és erősen gyengíti a rádióhullámokat, melyek ha el is érik az ionoszférát, onnan visszafordulva már nem érik el még egyszer a földfelszínt, mert utközben elnyelődtek. A rövid hullámok, bár szintén gyengülnek bizonyos mértékben, még áthaladnak az alacsonyabban elhelyezkedő rétegekben, és az F-rétegről visszaverődve jutnak vevőnkbe. A gyengülés nem nagy, ezért a rövid hullámokon nappal is lehetséges távoli adóállomás vétele.

Mivel az ionoszférát közvetlenül a Nap sugárzása hozza létre, az ionoszférában végbenemő változások nagyon szorosan összefüggenek a Nap sugárzásának változásaival. Egyik ilyen folyamat például akkor játszódik le, ha napkitörés észlelhető. A napkitörés a Nap felületén végbenemő óriási, robbanásszerű jelenség, amelynek következtében rövid időre rendkívüli módon megerősödik a Nap ultraibolya sugárzása. Ennek a megerősödött ultraibolya sugárzásnak aztán az a következménye, hogy a már előbb említett legalacsonyabb fekvő D-réteg, nagyon erősen ionizálódik, annyira, hogy még azokat a rövidhullámokat is elnyeli, melyek egyébként átjutnának rajta. Ilyenformán rövid ideig /20-30 perc/ egyáltalán nem lehet rövidhullámu állomásokat venni, középhullámon is csak azokat, amelyeknek a felületi hullám eljut a vevőkészülékünkbe. A leírt jelenséget felfedezőről Mögel-Dellinger effektusnak nevezik. Ilyen M-D effektust észleltünk pl. az év május hó 30-án. Ezen a napon 9 óra 35 perctől 9 óra 54 percig /GMT/ tartott a jelenség, amely egy időre megbenitotta a rádióforgalmat.

Most befejezésül még ismerkedjünk meg pár szóban az ionoszférakutatás egyik modern eszközével. Az említett nagy magasságokban /100-600 km/ a légállapot vizsgálata közvetett uton történik, mivel ilyen magasra jelenleg csak különleges rakéták jutnak fel. A kutatás egy speciális rádióadókészülékkel történik. Ez a készülék rövid időközökben valamilyen beállítható hullámhosszon a másodperc néhány ezred részéig hullámokat sugároz függőlegesen felfelé. A kisugárzott rádióhullámok, miután elérték valamelyik ionoszféra réteget, /attól függően, hogy milyen hullámhosszon történt a kisugárzás/ onnan visszaverődnek a földre. Mivel a rádióhullám terjedési sebességét ismerjük /300.000 km/mp/, ha megmérjük azt az időt, amely az alatt telt el, amíg a rádióhullám eljut az ionoszféráig és vissza, akkor ezekből az adatokból már kiszámíthatjuk az adott réteg magasságát. A magasságon kívül még egy fontos adat van: az a legrövidebb hullámhossz, amelyet valamely réteg még visszaver. Az ennél rövidebb hullámok már kifutnak a világűrbe, s ezeket nem tudjuk hasznosítani hírközlés szempontjából. Ennek a legrövidebb hullámhossznak a megállapítása úgy történik, hogy változtatjuk az adókészülék hullámhosszát és megfigyeljük melyik az a legrövidebb hullámhossz, amelyen még kapunk visszavert jelet.



A mellékelt ábra azt mutatja, hogy mekkora volt a legrövidebb hullámhossz, amelyik az E és F rétegről még visszaverődött a Mögel-Dellinger effektus körüli napokon. Alul az órák vannak feltüntetve, oldalt a hullámhossz. A felső görbe az F rétegről, az alsó az E rétegről még visszaverődő hullámok hosszúságát mutatja. Az E réteg az éjszakai órákban nincs meg. A Mögel-Dellinger effektus napján, május 30-án az F réteg görbéje kissé alacsonyabb, a délelőtti folyamán pedig az F réteg rövidebb, az E réteg pedig hosszabb ideig nem volt észlelhető.

Hírek

Jászberényi állomásunk vezetője Lencse Mátyásné és turkevei állomásunk vezetője Kovács Géza hosszas betegségekből felgyógyultak, és észlelői teendőiket újból átvették. Gyógyulásuk alkalmából örömről fejezzük ki és további jó észlelői munkát kívánunk mindkettőjüknek.

Hortobágy-borsói éghajlatkutató állomásunk az észlelő Morvay Anna gyakorlók állásváltoztatása miatt újból egyesült a régi hortobágyi állomással: a mátaival. Borsóson a Met. Intézetnek nem maradt megfigyelő állomása. Sajnáljuk, hogy ezen a fontos

helyen az Áll. Gazdaság támogatásának hiányában nem sikerült fenntartanunk ezt a jól felszerelt, korszerű éghajlatkutató állomást.

Hahnekamp Károly igazgató tanító, hédervári csapadékszlelőnk hosszas betegség után 1956. július 8-án elhunyt. A megboldogult 1936. márciusa óta vezette a hédervári állomást, és egyike volt legteljesítményesebb észlelőinknek. A gyászbeszéd alkalmából az Intézet részvétét nyilvánította övének. A hédervári észleléseket Szemerédy István tanító folytatja.

A HARMAT, a DÉR, és a ZUZMARA megfigyelésének jelentősége

Ha a meleg évszakban kora reggel sétálunk a mezőn, azt tapasztaljuk, hogy a cipünk nedves lesz. Néha olyan vizes a fű, mintha bőséges eső hullott volna. Napfelkelte után milliónyi gyöngyszem csillog, szikrázik, mint megannyi gyémánt. A tündöklés azonban nem sokáig tart, mert ugyanolyan észrevétlenül, mint ahogy jöttek, el is tűnnek az apró gyöngyöcskék. Azt hiszem már mindenki tudja, hogy nem öntözött, nem esővel áztatott rétről van szó, hanem harmatos fűszálakról.

A harmatnak igen fontos szerepe jut a sivatagos területek nedvességgazdálkodásában, hatása azonban nálunk sem elhanyagolható. Vessünk ezért néhány pillantást keletkezésére és szerepére.

A meleg évszakban a magas hőmérséklettel bíró levegő nagy mennyiségű vizgőzt tartalmaz. Az éjszakai kisugárzás miatt viszont lehűlnék a tárgyak, a vele egyuttal lehűl az őket körülvevő levegőréteg is. Ha a lehűlés a levegő harmatpontja alá ér, a vizgőztartalom egy része a lehűlt felületeken kicsapódik. Fagypont feletti hőmérsékletnél ezt a kicsapódott vizgőzt harmatnak nevezzük. Keletkezésének módjából következik, hogy leggyakrabban olyan időszakban lép fel, amikor erős éjszakai kisugárzáshoz nagy vizgőztartalom járul. Ilyen időszak általában a nyári félév, mert akkor elég nagy a páratartalom és a hőmérséklet napi ingása, de az erős éjszakai lehűlések miatt a harmatképződés ősszel a legintenzívebb.

Nálunk a növények számára hasznos az így kapott nedvesség. Különösen aszályos időben ér sokat, mert reggelenként egy-egy rövid időre felüldíti azokat. Különösen bőséges harmat keletkezik az erdőkben, amely igen fontos szerepet játszik az erdők életében. A keletkezett harmat ugyanis a fákat környező légter nedvességét több órán át magas értéken tartja és főleg aszályos időben enyhíti a légszárazságot. Az ilyen száraz időben a harmat sokszor megmenti az aljnövényzetet a kiszáradástól.

A sivatagos területeken ennél sokkal nagyobb szerepe jut a harmatképződésnek. Egyes területeken csatornákat töltenek meg erősen kisugárzó kőzetekkel, melyre olyan bőségesen csapódik le a nedvesség, hogy folyó viz formájában gyűjthető össze. A harmat jelentőségét mutatja a következő eset is.

Szudán szavannás területén egy kisebb méretű hegy tövében már évtizedeken át működött egy kis vizimalom. A malmot egy kis hegyi patak tartotta üzemben, amely a dombokkal borított táj távolabbi részén eredt. A területet igazi szavanna-növényzet borította. Magas fű, sűrű bokor, néhány fa. Ezen a részen igen bőséges harmat képződött egy-egy éjszaka. Az egyik száraz évszakban azonban tűz keletkezett és hatalmas terület vált a lángok martalékává. A tüzesetet követő napokban egyre kevesebb viz folydogált a kis patakban. Egy szép napon aztán arra óbreddt a malom tulajdonosa, hogy a patakban nem csörgedezik a víz. Megállt a vizikerék is. A meteorológusok megállapították, hogy a vizimalmot működtető patakot a száraz évszakban majdnem száz százalékig az éjjeli harmatképződés táplálta. Miután a harmatot felfogó felszín leégett, igen erősen lecsökkent a harmatképződés is. Az elégett növényi maradványokon lecsapódó kevés harmat már nem volt elegendő ahhoz, hogy táplálja a kis patakot. Ezért kellett megállnia a vizimalomnak mindaddig, amíg az elpusztult területet ismét benépesítette a szavanna növényzete.

Az említettek miatt újabban a meteorológusok egyre nagyobb fontosságot tulajdonítanak a keletkező harmat megmérésének. Napfelkelte után a har-

mat igen gyorsan felszárad, ezért a harmatregisztráló alkalmazására kezdenek áttérni. Ha azonban nincs harmatregisztráló, a csapadékos napok száma mellett egyre fontosabb jellemző értéké válik a harmatos napok száma is.

Ha a lehűlés következtében a harmatpont nem fagypont felett, hanem fagypont alatt áll be, akkor a páratartalom nem harmat, hanem kis jégkristályok formájában válik ki az erősen lehűlt felületeken. Ezt a jégkristályokból álló bevonatot nevezzük dérnek. Ennek már nincs olyan jelentősége a mezőgazdaságban, mint a harmatnak. Ennek ellenére is nagyon fontos a megfigyelése, mert a harmatos- és déres napok gyakoriságából következtethetünk az erős lehűlések helyeire, az úgynevezett fagyugokra. A fagyugok felkutatása pedig igen fontos feladat, mert ezek ismeretében hathatós védekezést folytathatunk a koraoszi és a későtavaszi fagyveszély ellen.

A harmat és a dér erősen lehűlt felszínen, szélcsendes, derült időben keletkezik. Ezzel szemben a zuzmara olyan jéglerakódás, amely légáramlással és borus, ködös időjárással van szoros kapcsolatban.

A zuzmarának két formáját figyelhetjük meg. A kisugárzás által lehűlt felszínekre a közepes sebességgel áramló páradús, enyhe levegőből jégkristályok rakódnak le. Ez a jégűcskékből álló képződmény a finom zuzmara. A finom zuzmarával bevonott növény csodálatosan szép látvány. Felejthetetlen élményt nyújt ilyenkor egy erdei kirándulás. A zuzmara haszna mezőgazdasági szempontból az, hogy a különben hasznosíthatatlan páratartalomból jelentős vízbevételhez juttatja a talajt. A sűrű erdő által felfogott zuzmarából származó nedvességbevétel igen tekintélyes lehet. Ha túl nagy a lerakódás, akkor viszont kárt is okoz, mert a jéglerakódásból származó túlterhelés miatt letördeli az ágakat. Különösen észrevehető károkat okozhat a vezetékben. Az elszakadt vezetékek miatt az áramszolgáltatásban zavarok mutatkoznak. Új, nagyfeszültségű villanyvezeték építésénél igen jó szolgálatot tesznek egyes területek pontos zuzmara megfigyelési sorozatai.

A durva zuzmara eredetére és szerkezetére nézve is különbözik a finom zuzmarától. Ez erősebb légáramlással szállított tulhűlt ködcseppekből jön létre. A ködképződés nulla fok felett történik, majd a levegő fagypont alá hűl. Az erős légáramlás a tulhűlt vízcseppeket a lehűlt felületekhez csapja, és ott megfagnak. A durva zuzmara tejüveg-szerű képződmény, mely mindig a szélnek kitett oldalon halmozódik fel. Hegyvidéken hatalmas felhalmozódásokat hozhat létre, ezért haszna és kára is egyaránt nagyobb, mint a finom zuzmaráé. A zuzmara lerakódás által felhalmozott jég mérése különösen a vezetékek méreteinek megtervezésénél játszik fontos szerepet.

A fent elmondottakból láthatjuk, hogy a harmat, dér, zuzmara nemcsak szép természeti jelenség. Megfigyelésüket sokáig elhanyagolták, mert nem tulajdonítottak nekik fontos szerepet. A gyakorlati élet azonban egyre sürgetőbben követelte ezen elemek megfigyelési adatait. A gyakorlat igényeinek megfelelően be is vezették a harmat, dér, zuzmara megfigyelését. A harmatos, déres, zuzmarás napok száma mellett ma már mennyiségi méréseket is végeznek, amely számzerű értéket ad a zuzmarából keletkező túlterhelésre vonatkozólag. A harmat, dér, zuzmara megfigyelése és bejegyzése tehát éppen olyan fontos feladat, mint a többi csapadékok észlelése.

FÉNYjelenségek a levegőben

Sötét ultramarin kék ég, csodálatos színekben tündöklő szivárvány, játékos délibáb: ki ne ismerné ezeket, s ki ne látta volna már valamennyit? Valóban, elég gyakoriak. Egyik-másik csaknem mindennapos jelenség, de valahányszor látjuk, csodálattal tölt el bennünket. A délibábot, a szivárványt is régóta ismerjük már, és ismerjük a többi gyakorta, vagy ritkán látható fényjelenségeket is. Aki sokat tartózkodik kint az erdőn-mésén, de még a városi emberek is találkoztak már csaknem valamennyivel, ennek ellenére kevesen tudják, hogy mi okozza ezek létrejöttét. Egyeseket még ma is babonás félelem tölt el, ha délibábot látnak és a sok mende-monda mellett egyes helyeken természetfölötti erőt tulajdonítanak a szivárványnak. Szükséges tehát, hogy főleg a meteorológiához közelálló és az érdeklődők, megértsék és ismerjék ezek fizikai okait is. Különösen fontos, hogy a Meteorológiai Intézet észlelői ismerjék, hiszen mindennapi munkájukhoz tartozik a különböző meteorológiai jelenségek felismerése és feljegyzése.

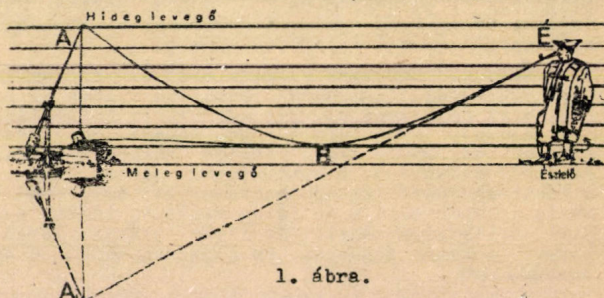
Bizonyára sokakban felmerült már a kérdés, amikor a felhőtlen égboltra feltekintettek: miért kék az ég? A Nap sugarai nem jutnak le akadálytalanul a Földre, hanem azok a levegőben lévő por, korom és egyéb szennyezőanyagok parányi részecskéin, de még a levegőmolekulákon is megtörnek, visszaverődnek és szétszóródnak. A napsugár látszólag fehér fény nem egy, hanem hat színből / vörös, narancs, sárga, zöld, kék, ibolya / tevődik össze. A levegő molekulái ezek közül a kékét szórják szét a legjobban s ezért a felhőtlen égboltot mindig kéknek látjuk. A levegő azonban sohasem tiszta, hanem mindig találunk benne szennyező anyagokat. Az ilyen levegőben található por-korom részecskék már nemcsak a kék színt, hanem a sárga és narancs színt is szétszórják, ezért a piszkos poros levegő fölött az ég színe nem tiszta kék, hanem zavaros színt, szürkés-kék lesz. Így pl. nagy gyárvárosok fölött, ahol a kémények füstje miatt igen szennyezett a levegő, majdnem fehérnek látjuk az égboltot. Minél tisztább tehát a levegő, annál sötétebb, tisztább kék az ég. Ezért van az, hogy magas hegységek, vagy tenger felett, ahol mindig tisztább a levegő, tiszta kék az ég is. Ugyancsak ez a magyarázata, hogy zápor után, amikor az esőcseppek kimossák a szennyezőanyagokat, az ég sötétebb kék lesz. Látjuk tehát, hogy a levegő tisztaságától függ, vajjon a napsugár hatfélé színeiből melyik tud a szemünkig eljutni? Napkeltekor és napnyugtakor a Nap sárgás-vöröses színe azzal magyarázható, hogy ilyenkor a Nap alacsonyan van, tehát sugarainak jóval hosszabb utat kell megtenni. Ez a hosszabb út egyben azt is jelenti, hogy több szennyező anyagot kell keresztülmehatnia, amíg a szemünkig eljut. A sok korom és por parányi részecskéi csak a sárga és vörös fényt engedik el a szemünkhöz, míg a többi /ibolya, kék, zöld/ szétszórja és elnyeli. Gyakran, főleg szeles időben, nemcsak a Nap korongját látjuk vörösnak, hanem az egész "égajkát". Ilyenkor a szélről felkavart por a levegőt erősen szennyezi, s a napsugaraiból nemcsak a kék, hanem a vörös fényt is erősen szétszórja, s vöröses színdre festi be az egész látóhatárt. A sztratoszféra repülők tapasztalata szerint nagy magasságokban az égbolt már nem kéknek, hanem feketének látszik, mivel ott már oly ritka a levegő, hogy a molekulák fényszórása elenyésző. Vagyis a Nap sugarai akadálytalanul lejuthatnak a mélyebb rétegekbe. A fekete égbolt miatt a nagy magasságokban a csillagok nappal is jól láthatók, mivel azokat az égbolt fényessége nem halványítja el.

Ismeretes, hogy a fény sugar különböző sűrűségű anyagokon áthaladva megtörik. Ilyen fénytörés előállhat akkor is, amikor a fény sugar az egymás fölött elhelyezkedő különböző sűrűségű levegőrészekeken halad át. Ha a fény megtörik, eredeti irányától eltér. Legkevésbé térnek el a vörös és narancsszín, s leginkább a zöld és kék. Amikor a Nap

a látóhatár alá merül, a vörös szín kicsiny törése miatt hamarabb eltűnik, mint a sárga, zöld és a kék. Ezen három utóbbinak együttes zöld színt ad, emiatt napnyugtakor, amikor az eltűnő napkorongnak már csak egy kis része van a látóhatár fölött, azt néhány másodpercig zöldnek látjuk. Ezt nevezzük a zöld sugar jelenségének.

Érdekes jelenség a csillagok vibrálása is. Ennek oka, hogy a szél állandóan mozgatja az egymás fölött elhelyezkedő levegőrészeket, tehát a levegő hol sűrűbb, hol ritkább lesz. Ezen a változó sűrűségű levegőn áthaladó fény sugaraknak természetesen mindig más és más lesz a törése is. Emiatt a fény sugarak egyszer-összebb kerülnek, más-szor szétszóródnak, és így a csillagok hol fényesebbek, hol halványabbak lesznek. Ez a jelenség azután úgy hat, mintha a csillagok vibrálnának. Hasonló módon magyarázható a távoli városi fények, valamint nappal a távoli tárgyak vibrálása.

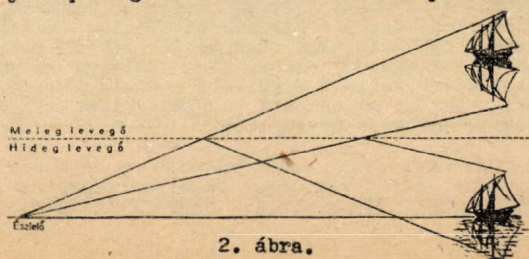
Létrejöhét olyan légrétegződés, hogy a hidegebb és sűrűbb levegő felett melegebb és ritkább levegő helyezkedik el, de előállhat ennek fordítottja is, amikor a melegebb és ritkább levegő fölé hidegebb és sűrű levegő kerül. Erősen felmelegedett talajfelszín felett létrejöhét olyan rétegződés, hogy amint azt az 1. ábra is mutatja a gémeskuttról jövő fény sugar a különböző sűrűségű levegőrészekeken megtörik, majd elérkezik egy olyan sűrűségű levegőhöz, ahonnan mint egy tükréről, visszaverődik és az észlelő szeméhez jut. Az ész-



1. ábra.

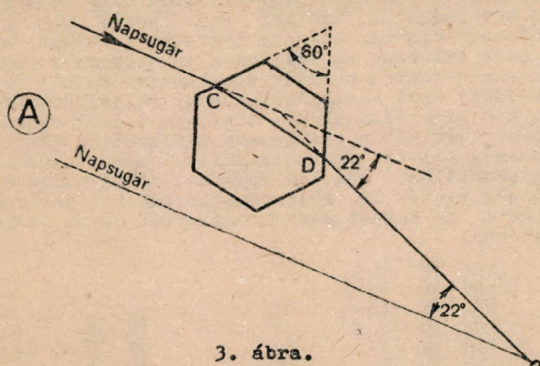
lelő az "A" pontot nem a tényleges irányban, hanem a szeméhez érkező fény sugar irányának meghosszabbításában észleli. Természetesen ez nem csak az "A" pontra, hanem a gémeskuttról jövő többi fény sugarra is vonatkozik. Így tehát az illető tárgyat - jelen esetben a gémeskutat - az észlelő fordítva fogja látni. Ez a titka a közismert és sokat emlegetett hortobágyi délibáb létrejöttének is.

Régebben, amikor még nem ismerték a légkör fényjelenségeit, és nem tudták annak fizikai magyarázatát megadni, állandó rettegésben tartotta a tengerészeket és baljós előjelenek tekintették az u.n. fata-morgana megjelenését. Ma már tudjuk, hogy a délibábhöz hasonló jelenséggel van dolgunk. Főleg tengereken találkozhatunk vele olyankor, ha a hideg víz által lehűtött levegő fölé melegebb levegő áramlik. A 2. ábrán látható, hogy a hajóról jövő fény sugar a hideg és a meleg levegő határán megtörik. A megtört fény sugar meghosszabbításában a hajó képe magasan a horizont felett jelenik meg.



2. ábra.

A tengerészek ijedelmét rendszerint még csak fokozta, hogy a levegősűrűség különbségek miatt, gyakran erősen torzítva és megnövekedve látták ezt a jelenséget. A délibáb és a fata-morgana között tehát a lényeges különbség az, hogy előbbi a látóhatár alatt fordított képet ad, utóbbi pedig egyenes állásban, de magasan a látóhatár felett jelenik meg.



3. Ábra.

Meg kell még emlékeznünk két, nálunk elég gyakori fényjelenségről, a halóról és a szivárványról. A halójelenség úgy jön létre, hogy a Napból

érkező fénysugarak a magasszintű felhőzet jégkristályain megtörnek és visszaverődnek, a szivárvány keletkezéséhez pedig esőcseppekre van szükség. A haló a Napot vagy Holdat körülvevő fehér vagy gyengén színes fénygyűrű. A fénysugaraknak a törését és visszaverődését a 3. ábra mutatja. Mint az ábrából is kitűnik a keletkező fénygyűrű látószöge 22 fok. Vannak nagyobb sugarú 46 és 90°-os/ balók is, ezek azonban ritkábban jelentkeznek és kisebb fényerejűek. A halójelenséghez hasonló a korona. Ez akkor keletkezik, ha a Napot vagy Holdat igen vékony víz-, vagy jégcseppekből álló felhő takarja. A korona magját egy fényes terület, a közismert nap-, vagy holdudvar alkotja. Ezt a fényes területet egy esetleg több koncentrikus fénygyűrű veszi körül. A fénygyűrűk gyakran, gyenge fényerejük miatt, nem látszanak. Korona a fényesebb csillagok, sőt a földi fényforrások körül is létrejöhethet.

A szivárványról itt nem számolunk be, mivel azt korábbi számunkban már részletesen ismertettük. Miután a légkör fényjelenségeit megismertük, meg kell még azt is mondanunk, hogy ezek kutatása korántsem befejezett. Teljes részletességgel ma sem ismerjük valamennyit, az azonban bizonyos, és mai ismeretünkünkben is világosan kitűnik: a fellépő fényjelenségek nem a természetfeletti erők szülöttei, hanem többé-kevésbé egyszerű fizikai törvények érthető következményei.

BÉKÉSSY ANDRÁS NÉ
osztályvezető-helyettes

A LÉGNEDVESSÉGMÉRÉSRŐL

A meteorológiában a légnedvességet szivófona-tos /August/, vagy szellőztetett /aspirált/ pszichrométerrel mérjük. Kiegészítő műszerként a hajszálas higrométert használjuk. Első pillanatban azt gondolhatnók, hogy a pszichrométeres légnedvesség-mérés alig több, mint egyszerű hőmérsékletmérés, hiszen lényegében két hőmérő leolvasásáról van szó. Ennek ellenére a legtöbb hibát a nedvességszámításban találjuk a hónapról-hónapra beérkező jelentésekben. Ha alaposabban meggondoljuk, a hibák megmagyarázhatók, mert a pszichrométerrel végzett minden mérés egy-egy fizikai kísérlet, amelynek körülményeit gondosan kell szabályozni, hogy helyes eredményt kapjunk. Ha csak egy kicsit is vétünk a gondosság ellen, azonnal érvényesülhet valamelyik rejtett hibaforrás, és meghamisíthatja a mérés eredményét. Kísérletünk ilyenkor nem sikerül, s ha ezt idejében észrevesz-szük, meg kell ismételni.

Az August pszichrométer csak akkor működhet tökéletesen, ha a szivófonat állandóan nedvesen tartja a hőmérő burkolatát. Erről egy gondoskodunk, hogy legalább havonta egyszer kicseréljük a szivófonatot. Ha hamarabb bepiszkolódna, vízkővessé válna, azon kívül is ki kell cserélni. A vízkő kiválasztását esővíz, forralt víz, vagy desztillált víz használásával akadályozhatjuk meg. A vízkő a szivófonat legnagyobb ellensége, mert nem engedi a szálak szivó hatását érvényesülni. Arra is gondosan ügyelnünk kell, hogy a viztartó edényből ki ne fogyjon a víz. Ha az edényke kiszárad, mert elmulasztottuk a feltöltést, bármilyen száraz is a levegő, műszerünk 100 % körüli nedvesség-értéket ad, mert a száraz és nedves hőmérő ilyenkor közel egyenlő értéket mutat. Különösen nagyon fontos, hogy minden észlelés alkalmával ellenőrizzük, elegendő lesz-e a vizet követő észlelés, mert a magasabb hőmérséklet miatt gyorsabb a párolgás. A feltöltés mindig észlelés után történjék.

Ha ugyanis észlelés előtt töltjük fel a viztartó edényt, a levegőtől eltérő hőmérsékletű víz a nedves hőmérő állását megváltoztatja. Az a víz hőmérsékletét mutatja, így helytelen lesz a leolvasás és hibás a táblázatból kikeresett nedvességszám.

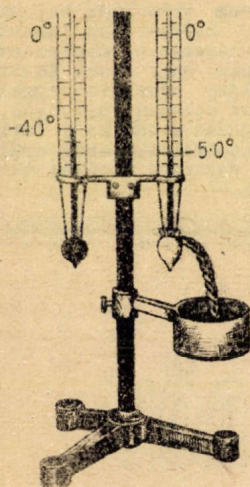
Télen, 0 fok körüli hőmérséklet esetén az August pszichrométer kezelése fokozott gondosságot igényel. Ilyenkor háromféle helyzet állhat elő:

1./ A nedves hőmérő burkolatát jég borítja. Ebben az esetben nincs baj, mert a jég is párolog, és a jeges hőmérő alacsonyabb értéket mutat a száraznál. Arra kell csak vigyázni, hogy a jég idővel teljesen elpárologhat, mert a fagyott szivófonaton keresztül nem kaphat utánpótlást. Ezen úgy segítünk, hogy észlelés után ecsettel, vagy kezünkkel megnedvesítjük a hőmérő burkolatát. A víz a következő észlelésig ráfagy a műszlura, és hőmérőnk mérésre készen áll. Közvetlenül észlelés előtt soha ne nedvesítsünk, mert a víz megfagyása hosszabb időt vesz igénybe, és ha ezt nem várjuk meg, hibás értéket mérünk, ellenkező esetben pedig jó sokáig kell várunk az észlelése. Ha a jég réteg túlságosan vastaggyá válna, vagy a nedves hőmérő alján jégcsap képződne, azt kezünk melegével olvasszuk le. A vastag jégburkolat ugyanis szigetelő réteggé válik, veszi körül a hőmérő gömbjét, és akadályozza a megfelelő mértékű párolgást, így a jeges hőmérő nem mutat helyesen.

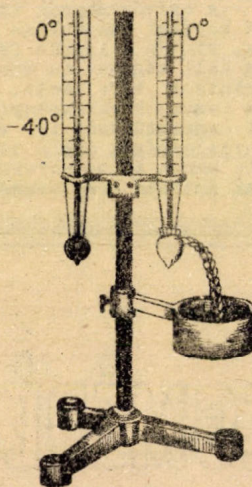
2./ Előfordulhat, hogy - bár a nedves hőmérő 0 fok alatti hőmérsékletet mutat - a burkolat mégis viasz: túlhalt víz van rajta. Csendes, hideg téli időben a szabadban is megfigyelhetünk hasonló jelenséget. Kisebbségi pocsolák víze jó néhány fokkal 0 fok alá hűlhet, anélkül, hogy jég képződne rajta. Ha ilyenkor valami belehull a vízbe, vagy akár csak kis szellő kezd fújni, a fagyás hirtelen megindul és egy-kettőre jégpáncél vonja be a pocsolya tetejét. Ez a helyzet a nedves hőmérőnél is, amelynek burkolatán túlhalt víz van. Sokszor elegendő a hőmérőház ajtajának kinyitása ahhoz, hogy a fagyás elkezdődjék. Ezt úgy vesszük észre, hogy a nedves hőmérő higanyszála hirtelen felszalad 0 fokra és mindaddig ott is marad, amíg az egész víz meg nem fagyott. Ismeretes ugyanis, hogy az olvadó jég, vagy víz és jég keverékének hőmérséklete állandóan 0 fok. Amikor a fagyás befejeződött, a hőmérő higanyszála lassan lefelé süllyed, majd 0 fok alatt valahol megáll. Ha észlelés alkalmával ilyen esettel találkozunk, és sikerült

a túlhevült vizes hőmérő hőmérsékletét a fagyás megindulása előtt leolvasni, szerencsénk van. Ezt az értéket jegyezzük fel észlelőkönyvünkbe és mellé "v" betűt teszünk, hogy ezzel jelezzük: túlhevült víz volt a hőmérő burkolatán /erre a nedvesség-adatoknak a táblázatból való kikeresése alkalmával van szükségünk/. Ha azonban a fagyás a hőmérőház ajtajának kinyitásakor megindult, bizony esetleg 10 percig is várunk kell, amíg a burkolat teljesen átfagyott és a higanyszál 0 fok alatti értéket mutat.

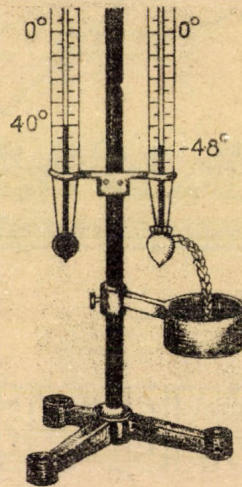
3./ A harmadik lehetőség: a hőmérő burkolata az előző észleléskor jeges volt, azonban a hőmérséklet közben 0 fok fölé emelkedett és a jég olvadni kezdett. Leginkább a déli észlelésnél kell ilyen esetre számítani. Észlelés előtt távolítsuk el langyos vízzel a jégmaradványokat, de meg kell várunk, amíg a nedves hőmérő már állandó hőmérsékletet mutat. Ehhez kb. 10 perc várakozás szükséges.



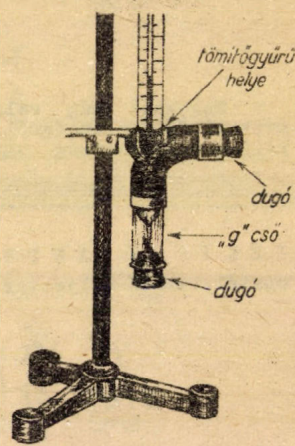
*Túlhevült víz
A mérés jó
A vízre vonatkozó táblázatot
hasznadjuk*



*A fagyás megindult
A mérés rossz*



*A fagyás befejeződött
A mérés jó
A jégre vonatkozó táblázatot
hasznadjuk*



*Helyesen elzárta, tömítőgyűrűvel
ellátott nedves hőmérő*

Az August pszichrométernek az utóbbi hiányosságát a szellőztetett pszichrométer későbbi ki. Erre a célra alkalmazzuk az aspirátort, amely 2.5 - 3 m/mp-s állandó sebességű légáramlatot létesít a nedves hőmérő körül. Sajnos az aspirátor újabb hibák forrásává válhat.

A szellőztetett pszichrométernél is gondosan kell ügyelnünk a muszlinburkolat tisztaságára és sértetlenségére. Az észlelés után végzett nedvesítés hatása csak akkor marad meg a következő észlelésig, ha a könyökcső mindkét végét jól begazsajoljuk és a hőmérő pontosan, rés nélkül illeszkedik bele a könyökcső felső végénél elhelyezett bőr tömítőkarikába. Ebben az esetben nedvesítés után csak addig párolog a hőmérő burkolata, amíg a kis zárt tér telítetté válik, ezután megáll a párolgás, és a burkolat a következő észlelésig nedves marad. Fontos, hogy észlelés alkalmával zárt hőmérőház ajtó mellett bevárjuk a 3-5 perces szellőztetési időt, és csak akkor olvassuk le a nedves hőmérőt, mikor higanyszála már nem süllyed tovább, de még nem kezdett el újból emelkedni.

Arra is figyelni kell, hogy az aspirátor elég hosszú ideig járjon teljes fordulatszámmal. Ha esetleg elszakad a rugója, nem megfelelő megoldás, hogy a rugót rövidebbre fogjuk, mert akkor az aspirátor lényegesen rövidebb idő alatt jár le, és esetleg nem tudjuk a minimális három perces szellőztetési időt sem biztosítani. Ilyenkor inkább küldjük be az aspirátort rugó-cseréire a Meteorológiai Intézetbe. Ha egyidejűleg levelezőlapon értesítést is küldünk, azonnal meg helyette a csere aspirátor.

Amíg az aspirátor megérkezik, szívófonatot szerelünk fel és azonnal észlelünk. Ezért fontos, hogy minden észlelőnk ismerje az August pszichrométer helyes kezelését is. Ha tartalék szívófonatot és viztartó edényt nem volna az állomás birtokában, kérésre az Intézet küld ezekből a kellékekből. A tömítő karikának az aspirálásnál is fontos szerepe van, és ha hiányozna, feltétlenül pótlendő. Ha a tömítés kifogástalan, az aspirátor csak a könyökcső alsó nyílásán át szívja be a levegőt, ellenkező esetben a tömítés melletti résen át is levegő jut a könyökcsőbe, ez nem áramlik el a hőmérő gömbje mellett, csökkenti az előírt áramlási sebességet és meghamisítja a nedvességmérést.

Télen, a gyakori nedvesítés miatt, különösen ha nem kifogástalanul tiszta a nedvesítővíz, a szívófonat gyorsabban piszkolódik. Ügyeljünk rá, hogy ha a burkolat szép, fehér színe szürkés árnyalatot kap, soron kívül cseréljük ki.

Az August pszichrométer a legkönnyebb kezelés mellett sem ad mindig pontos nedvesség-adatot. Ennek oka, hogy a párolgás nagymértékben függ a légáramlás sebességétől, amelyet szabályozni nem tudunk. A hőmérőházikóban sokszor megreked a levegő, a külső szél lelassul és ezáltal a valószínűségi magasabb nedvesség-adatot nyerünk. Egy lengyel kutató végzett méréseket arra vonatkozólag, hogy milyen összefüggés van a Wild szélzászlóval megfigyelt szél-erősség és a hőmérőházikóban, elektromos szélmérővel mért szélsebesség között. Arra a megállapításra jutott, hogy a gyakorlatban még 3-4 Beaufort fokos külső szél-erősség esetén is szélesrend-korrektciót kellene alkalmazni az August pszichrométerrel nyert nedvesség-adatoknál.

A szellőztetett pszichrométer téli kezelésénél a szívófonatos műszerrel kapcsolatban említett lehetőségek szintén fennállnak.

1./ Ha a burkolat jeges, nincs különösebben teendőnk, csak arra kell vigyázni, hogy a jégbevonat ne vastagodjék meg túlságosan. Az észlelés utáni nedvesítést természetesen télen sem hanyagolhatjuk el.

2./ A túlhevült víz esetében az aspirátor megindításával járó kis rázkódás miatt csaknem mindig megindul a fagyás. Ilyenkor több időt kell szánnunk az észlelésre: két-háromszori aspirátor felhúzás is szükséges ahhoz, hogy a helyes 0 fok alatti hőmérséklet beálljon. A többszöri aspirálás ellenére sem szükséges közben nedvesíteni, mert a jég lassabban párolog és a bevonat így elég vastag marad. A nedvesítés ilyenkor is mindig észlelés után történjék.

3./ Az olvadó jég esetében ugyancsak hasznos, ha észlelés előtt langyos vízzel leolvasztjuk a jeget, ezzel megrövidíthetjük az aspirálási időt, mert kb. 5 perces szellőztetés már elegendő a helyes nedves-hőmérséklet beállításához.

A téli észlelések alkalmával mindig jegyezzük fel az észlelőfüzetben, hogy a nedves hőmérő burkolatán jeget, vagy túlhevült vizet találtunk-e. Ez azért szükséges, mert a pszichrométer-táblázat külön adatokat tartalmaz a víz és a jég esetére. A burkolat vizsgálatára sok észlelőnk ceruzáját használja. Igaz, hogy ez kéznél van az észlelés

alkalmával, mégsem helyesíthetjük. A ceruza ugyanis idő előtt befeketíti a muszlinburkolatot és sokkal gyakoribb cserét tesz szükségessé. Helyesebb, ha egy szalmaszálat, vagy száraz fűszálat tartunk a hőmérőházban erre a célra és ezzel nyulunk be a nedves hőmérő gömbjéhez. Ha a szalmaszál csuszlik a burkolaton, a bevonat jeges /jelzése az észlelőkönyvben: "j"/, ha ellenben nem csuszlik, vizes /jelzése az észlelőkönyvben: "v"/.

Nedvességmérésünk egységeitése céljából tervbe vettük, hogy 1957. év januárjától valamennyi pszichrométerrel ellátott állomásunkat aspirátorral szereljük fel. A csérét fokozatosan hajtjuk végre és így August pszichrométert a jövőben már csak szükségmódként alkalmazunk, ha az aspirátor elromlik.

A pszichrométer mellett, mint kiegészítő műszert alkalmazzuk a hajszálas higrométert, amely azokban önállóan nem használható nedvességmérésre. A hajszál higroszkópos /nedvszívó/ tulajdonsága ugyanis nem állandó, ezért általában kéthetenként, de legalább havonta szabályozni kell higrométerünket. Alapul mindig a pszichrométer adatait vesszük. Nem helyes eljárás tehát, amit néhány álló-

másunkon megkíséreltek, hogy a higrométer szerint kijavították a pszichrométerrel nyert nedvességadatokat. Ilyen javítást soha ne végezzünk, még ha véleményünk szerint hibás is a nedvesség. A hibák megállapítása ugyanis csak több közeli állomás adatainak összehasonlítása útján lehetséges.

Uj ötéves Tervünkben elsősorban munkánk minőségi javítását tűztük ki célul. Hazánk légnyedvesség viszonyai éppen a mult mulasztásai miatt még nincsenek teljes mértékben felderítve. Az utóbbi időben mind több intézmény, gyárak, minisztériumok fordulnak Intézetünkhez többek között nedvességadatokról. Igen fontos a légnyedvesség ismerete pl. érzékeny elektromos készülékek gyártásánál, vagy a gabona száradásánál. Észlelőink segítségét kérjük, lelkiismeretes nedvesség méréssel járuljanak hozzá, hogy minél pontosabb adatokat szolgáltatassunk népgazdaságunknak. Tudjuk, hogy ez különösen télen nem kis áldozatkésztséget kíván. Gondoljanak a nehézségek idején arra, hogy milyen fontos hivatást töltenek be egy még fiatal tudomány, a meteorológia fejlesztése, hazánk éghajlatának pontosabb megismerése érdekében.

A HÓTAKARÓ

megfigyeléséről

A hótakaró megfigyelése hosszú évtizedeken át el volt hanyagolva, pedig különböző tudományos és fontos gyakorlati érdekek /mezőgazdaság, erdőszet, árvízvédelem, közlekedésügy, sport stb./ a téli hóviszonyoknak pontos megfigyelését és feljegyzését kívánják meg. Ezért a téli időszak közeledtével azzal a kéréssel fordulunk munkatársainkhoz, hogy a hőmérésre különös gondot fordítani szíveskedjenek.

A hó mérésére vonatkozó tudnivalókat "Utmutatás csapadékmérő állomások részére" című kiadványunk 12. és 24. fejezetei tartalmazzák. Éghajlatkutató állomásaink az Utmutatás meteorológiai megfigyelésekre című Kiadványunk 58. oldalán találják.

A fejezetek szerint nemcsak a csapadékmérőbe frissen esett havat kell megolvasztva megmérni, hanem a földön található hóréteg vastagsága külön is lemerendő.

A csapadékmérőbe frissen esett havat megolvasztjuk, a megolvadt hót az üveghengerben lemerve - éppen úgy, mint az esővizet - az Észlelési Naplóba a csapadékmennyiség bejegyzésére szolgáló rovatba tizedmilliméter pontossággal beírjuk az előző napra, Utána kitesszük a hó jelét.

A földönfekvő hótakaró vastagságát a csapadékmérő készülék közelében centiméter beosztású léccel mérjük tizedmilliméter pontossággal. Ezt az adatot nem az előző napra, hanem a mérés napjára írjuk be az Észlelési Napló megfelelő rovatába.

Nem a frissen esett hóréteg vastagságát kell megmérni, hanem a régi és új hóréteg együttes vastagságát.

A mérést mindennap el kell végezni, akár esett friss hó, akár nem és naponta addig folytatjuk, amíg összefüggő hótakaró fekszik a földön. Ha már nincs összefüggő hótakaró, akkor a hóréteg rovatába a hófolt jelét tesszük ki.

Felhívjuk egyben munkatársaink figyelmét Petreczky Zoltán kiskisbéri észlelőnk által a Légkör 2. számának 13. oldalán ismertetett hőmérőleésre, amely házilag is könnyen előállítható és a hó mérését megkönnyíti s egyben pontosabbá is teszi.

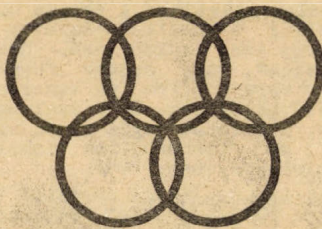
Állomáshálózatunk hírei

Uj éghajlatkutató állomások. A Vizgazdálkodási Tud. Kutató Intézet által fenntartott meteorológiai állomások közül négyet - Balatonfenyves-Imremajor, Csanytelek, Harkakötöny, Szerp - 1956. augusztus 1-vel átvett az Országos Meteorológiai Intézet. Balatonfenyves-Imremajor a tervezett Balaton kutatás céljait fogja szolgálni; Harkakötöny és Szerp pedig az Orsz. Met. Intézet éghajlatkutató állomáshálózatnak egyenletesebbé ill. a korszerű éghajlatkutatásra alkalmasabbá tételét segítik elő.

Néhány új csapadékmérő állomás is alakult. A Vizügyi Igazgatóság kérésére a Csepel-sziget déli végén Makádon, továbbá Kiskunlacházán és Kunszentmiklóson létesített Intézetünk újabb megfigyelőhelyeket. A Mátrában a Disznókő északi lejtőjén lévő erdőszélnél létesült új állomás, amely bizonyára értékes adatokat szolgáltat a Keleti-Mátára kevésbé ismert csapadékviszonyaihoz.

A pécsi közforgalmi repülőtér áthelyezése következtében Pécs városa meteorológiai állomás nélkül maradt. A Misinatóton működő állomás, elsősorban magaslati fekvése miatt, semmiképp sem tekinthetjük Pécs időjárási viszonyaira jellemző helyen felállított állomásnak. A Meteorológiai Intézet és a Dunántúli Tud. Intézet kezdeményezésére a pécsi Dohánygyár területén sikerült egy városi klímaállomást létesíteni, a Dohánygyár vezetőségének szives támogatásával. Az új állomás működését májusban kezdte meg, s reméljük, hogy a kezdeti nehézségek után pontos a jó megfigyelési munkájával a régi egyetemi meteorológiai állomás /amelynek közvetlen közelében van/ megfigyelési sorozatát a tudományos követelményeknek megfelelően fogja folytatni. Az állomás felszerelése egyelőre a következő műszerekből áll: szellőztetett száraz-nedves hőmérőpár, maximum hőmérő, minimum hőmérő, talajmenti minimum hőmérő, higrométer, csapadékmérő és Wild-féle nyomólapos szélirászló.

A Duna-Tiszaközi hátság homokos területeinek egy része erdőtelepítés révén hasznosítható leginkább. E tájnak termőhelyi viszonyait legjobban tűrő és egyúttal a viszonylag legnagyobb hozadékú fajok megválasztása céljából az Erdészeti Tudományos Intézet ezen a területen Kerekegyházi központtal kutató állomást létesített. Ezen az állomáson többek között meteorológiai megfigyeléseket is fognak folytatni. Az állomás felszereléséhez az Orsz. Meteorológiai Intézet örömmel nyújtott segítséget.



Melbourne éghajlatáról

A magyar sportszerető közönség figyelme Melbourne felé fordul. Ott lesz az idén a világ legnagyobb sporteseménye, az olimpiai verseny. A nemzetek legjobbjai mérik össze tudásukat egymással nem egyetlen, hanem majdnem minden sportágban. Csak a szigorúan vett legjobbak mennek el, mert Melbourne nagyon messze van nemcsak hazánkhoz, hanem az egész "őreg világhoz", Európához. Egészen más földrészen, Ausztráliában van, tőlünk mintegy 15 ezer km-re. Még a Nap is másképp és máshol jár az égen, mint nálunk. Amikor nálunk este van, ott hajnalodik. A Nap nem délről, hanem északról süt. Egyszerűen egészen megfordított világ. A Föld-jól tudjuk - gömbalaku, ők a másik felén vannak. Az évszakok is fordítva vannak, amikor mi fázunk a tél hidegétől, ott a nyári meleget élvezik az emberek.

Felmerül a kérdés, mi a különbség a magyarországi és az ottani éghajlat között? Pontosan előre nem lehet megmondani, hogy ott milyen idő lesz decemberben, de nagyvonalúan tájékoztathat az éghajlati adatok. Azt már látjuk, miért decemberben lesz a verseny, ez ott a nyár eleje, megfelel a mi júniusunknak. Kérdés, nem lesz-e ott tulságosan nagy a meleg? A hőmérsékletük valamivel hűvösebb, mint a miénk, bár nem sokkal, ott decemberben 18,3° az átlag, nálunk Budapesten júniusban 19,7°C az átlaghőmérséklet. Ez tehát nem olyan sok, hogy ne lehetne kibírni. A különbség ott van, hogy nálunk a nappal hűvösebb, viszont az éjszaka melegebb. Ha még csak meleg lenne, de erősen nedves is, az pedig fülledtté teszi a levegőt. Valami olyasféle

lehet, mint nálunk a vihar előtti csendes, fülledt levegő. Alig lehet lélekzetet venni, az ember még mozdulni sem akar, csak kapkod a levegő után. Csak hogy nálunk ez rövid ideig tart, hamar elviszi a vihar, ott pedig állandó. Mégis a legmagasabb hőmérséklet messze felülmúlja a mi nyári hőségünket. 1862. január 14-én Melbourneben 44,0°C meleg volt. Ausztrália belsége ugyanis sivatag. Ha innen fúj a szél nyáron, tikkasztó hőséget hoz a tengerpartra is. A szél porvihart idéz elő, a levegő száraz. Egy múlt századi leírás szerint a fán az almák északi oldalukon szinte megsültek. Ha aztán délnyugatra fordul a szél iránya, hirtelen lehűl a levegő, heves zivatar támad, a levegő ismét nedves lesz. Ilyen északi szél pedig nem ritka, havonta 3-4-szer is előfordul. A szél általában nem erős, de a vihar idején még hevesebb. Az eső majdnem azonos a miénkkel, nem sok a csapadékos nap sem, de decemberben kb. 55 mm az átlagos csapadék /nálunk júniusban 70 mm/.

Általában felhősebb, borús az időjárás, ez érthető, mert a tenger partján fekszik. A leggyakoribb szél is a tenger felől fúj decemberben. Sok nedvességet hoz magával, ebből pedig gyakran felhő képződik.

Azért a mi versenyzőinknek elég kedvező a helyzetük, mert Melbourne éghajlata hasonlít hazánkéhoz. Van remény, hogy fiaink hamar megszokják az ottani klímát, és valóra váltják álmainkat, számos olimpiai aranyéremmel térnek vissza a nyárból a télibe.

HIREK

Jó együttműködés a rádióleadó-állomások és az Orsz. Met. Intézet között. A Met. Intézet kezdeményezésére a székesfehérvári és szolnoki rádió-állomások területén meteorológiai megfigyelésekre rendkívül kedvező elhelyezési lehetőségek között új éghajlatkutató állomások létesültek. Burján Lajos, ill. Jenvay Kálmán vezetésével. Így lehetővé vált, hogy a korszerűtlenül elhelyezett székesfehérvári és szolnoki állomásaink új környezetben, reprezentatív adatokkal támogassák hazánk éghajlatának kutatását. Mindezt köszönetet mondunk a Posta Rádióműszaki Hivatal vezetésének, ahol teljes megértéssel fogadták és támogatták a Met. Intézet kérését.

Külföldi kapcsolataink megerősödése.

Az 1956-os évben örömdetesen megerősödtek Intézetünk kapcsolatai a baráti országokkal. Márciusban Dubrovnikban tartotta a Meteorológiai Világszervezet VI. sz. Területi Egyesülése /Európa/ II. ülését, amelyen az Országos Meteorológiai Intézetet dr. Dési Frigyes igazgató, egyetemi tanár, és dr. Aujeszky László osztályvezető képviselték.

Július folyamán a Bolgár Népköztársaság meghívására dr. Dési Frigyes igazgató, egyetemi tanár, és dr. Béll Béla főosztályvezető kéthetes szakértői látogatáson voltak Bulgáriában, tanulmányozták az ottani meteorológiai szervezetet, tudományos előadásokat tartottak és ismertették a magyar meteorológiai kutatás fejlődését.

Augusztusban dr. Zách Alfréd igazgató helyettes és dr. Takács Lajos osztályvezető Csehszlovákiában és a Német Demokratikus Köztársaságban jártak,

a szolgálat tanulmányozása és a napsugárzásmérő műszerek összehasonlítása céljából.

Dr. Béll Béla főosztályvezető szeptemberben a Kínai Népköztársaságban látogatott el. Kína nagyobb mennyiségű rádiószondát rendelt meg Magyarországon és ennek bevezetése a Kínai Népköztársaságban tette ezt szükségessé.

Dr. Kakas József osztályvezető ugyancsak októberben a csehszlovákiai Szomolányban vett részt a csehszlovák tudományos akadémia által rendezett tájékoztató értekezleten.

Nemzetközi Geofizikai Év

Földünk természeti viszonyainak mélyebb megismerése céljából nemzetközi összefogással az egész Földre kiterjedő kutató- és megfigyelőmunka indul meg 1957 nyarán. Ez a munka kb. egy évig fog folyni, a ezt az időtartamot Nemzetközi Geofizikai Évnek /NGE/ nevezték el. Ebben Magyarország is részt vesz, s a feladatok végrehajtása során igen sok és fontos meteorológiai megfigyelést is el kell végeznünk. Ennek érdekében a magyar meteorológiai állomások műszerfelszerelését nemzetközi előírásoknak megfelelően átcsoportosítjuk, ill. kiegészítjük. Ezt még ebben az évben szeretnénk lebonyolítani s kérjük észlelőinket, hogy a rájuk eső részfeladatokat - amelyekről az érdekelt állomásokat külön levélben fogjuk tájékoztatni - haladéktalanul hajtsák végre. Reméljük, hogy a NGE eredményei között a magyar tudományos kutatás is méltó helyet fog elfoglalni, s ebben az észlelőknek is komoly része lesz.

AZ ELMÚLT IDŐJÁRÁS

1956. július. Hazánk időjárását csaknem az egész hónap folyamán az Atlanti-óceán felől érkező hűvös légtömegek jellemezték. Az ezeket bevezető frontbetörések heves szélviharokkal és zivatarokkal jártak, míg a frontok közötti időszakban egy-két napig csendesebb, derült idő uralkodott, de mire az idő jobban felmelegedhetett volna, újabb óceáni légtömegek érkeztek és lehűlés következett be. Így az időjárás bizonyos szakaszcsoportot mutatott. A frontátvonulások inkább a hónap első felében jártak bővebb esőzessel, a hónap második felében már jobbára csak kisebb csapadékhullás kísérte őket, és az időjárás szárazabbra fordult.

Július első két napján a júniusi hűvös napok után megkezdődött a felmelegedés, de már másodikkán délután megindult a hűvös tengeri levegő beáramlása, amely először a Balaton vidékén és az Északi-hegyvidéken okozott zivatarokat és jégesőket. A Tiszántúl délkeleti részére a hidegebb levegő csak 3-án az esti órákban érkezett, és Makó vidékén őrsíri zivatarokat és felhőszakadást idézett elő. Munkács észlelőállomásunk ekkor 90 mm-t észlelt, ugyanakkor másfelé is volt néhány nagy felhőszakadás, így Nagykőrös közelében Kocséron 99,5 mm hullott. A front elvonulása után ismét megindult a levegő felmelegedése, majd egy újabb óceáni légvihar hatására 11-én este az ország nyugati felében nagy zivatarok voltak, helyenként jégesővel, de a csapadékhullás már nem érte el a Tiszántúl területét. Néhány csendesebb nap után 14-én az esti órákban ismét zivatarfront vonult végig a Dunántúl nagy részén jelentékeny jégesővel, majd a következő napokban ismételt hűvös óceáni levegő árasztotta el az országot. Különösen jelentős a 24-i hideg betörés, főként nyugaton szállt el a hőmérséklet, a csapadék azonban már csak északnyugaton volt jelentősebb. 26-ától szubtrópusi levegő jutott uralomra, s a hónap legmelegebb napjai következtek be.

A déli órákban a hőmérséklet országsszerte 30° fölé emelkedett, s csak 30-án zavarta meg ismét a felmelegedést egy óceáni légvihar, de ez csak kis mértékben csökkentette a meleget, s a keletkezett csapadék is csak a Mátra vidékén volt jelentősebb.

Július időjárása Európa nagy részén hűvös, csapadékos volt, nagy zivatarokról, felhőszakadásokról érkeztek hírek, így a Francia Riviérán július 1-én és 2-án volt nagy felhőszakadás és árvíz. Július 8-án az olaszországi Bergamóban narancsnagyságu jégdarabok estek, július 20-a után a felhőszakadás árvízt idézett elő a Német Középhegység területén. Dél-Európában ellenben időnként nagy hőség uralkodott, így a szicíliai Siracusa közelében július 20-án 45°C meleget észleltek, ami még ott is nagy ritkaság.

Végeredményben július hőmérsékleti szempontból átlagos hónap volt. A havi középhőmérséklet csak néhány tizeddel ért el az átlagostól, Magyaróvár környékének kivételével. A csapadék már csak az ország kisebb részén volt átlagon felül, jelentékeny területen az átlag felét sem érte el, sőt a Borsodnyírségi hegység vidékén egész hónapban néhány milliméter csapadék hullott. Átlagot többszörösen meghaladó csapadék csak a nagy felhőszakadások területén hullott, így Békés, Csanád, Bács-Kiskun megye egyes részein. A borultság a szokásosnak felelt meg, ellenben a napsütés időtartama jelentősen meghaladta az átlagot. Július változatos időjárása nem volt kedvezőtlen, nemzetgazdasági szempontból, csak a hónap második felében kezdődő szárazabb időjárás, amely azután augusztusban és szeptemberben sokkal nagyobb mérvűvé vált, - volt káros. A hó folyamán gyakran volt jégeső, de ez csak kisebb területeken okozott komoly károkat.

1956. JULIUS

	Hőmérséklet °C						Csapadék mm				Zivataros napok száma
	Havi közép	Eltérés a normálistól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálistól	Napok száma	Havas napok száma	
Magyaróvár	21,4	+1,3	31,1	29	10,2	10	44	-19	9	.	1
Nagykanizsa	20,3	-1,3	30,5	29	9,0	18	52	-26	11	.	10
Budapest Met. Int.	21,9	+0,3	32,5	29	13,4	25	34	-17	8	.	7
Szeged /Egyetem/	22,6	+0,2	33,5	30	12,1	26	76	-25	5	.	3
Debrecen /Egyetem/	21,2	-0,1	34,4	30	8,9	26	28	-29	7	.	8
Miskolc	21,0	-0,1	33,0	30	7,6	26	70	+10	8	.	6
Kékestető	15,6	-0,2	26,0	30	6,2	25	53	-37	8	.	6

1956. augusztus. Az idei júliusra jellemző időjárás - nyugat felől érkező óceáni levegőt szállító hullámok, közben néhány napos felmelegedési időszakok - jellemezték augusztust is az utolsó napok kivételével. Csak az egyes frontátvonulások alkalmával keletkezett csapadékok voltak csekélyebbek, s ezért a hónap az óceán felől érkező légáramlás ellenére az ország nyugati szegélyét kivéve száraz jellegű volt.

A hónap elején tengeri légtömegek árasztották el az országot, 2-án és 3-án jelentős esőzést okozva a délnyugati részekben, majd 4-én ebben az időszakban szokatlan módon sarkvidéki levegő áramlott be, átmenetileg jelentékeny lehűlést okozva. Azonban ezt már 6-án szubtrópusi levegő váltotta fel és 7-én a délutáni órákban országsszerte 30° fölé emelkedett a hőmérséklet. A kánikula csak rövid ideig tartott, mert 11-én az esti órákban nagy zivatarok kíséretében ismét hűvösebb levegő tört be hazánkba. Heves szélvihar volt a Tisza középső vidékén. A lehűlés másnap tovább folytatódott. Debrecenben 14-én hajnalban csupán 2,1° volt a talajközeli minimumhőmérséklet, majd átmeneti felmelegedés után 15-én újabb hideg levegő árasztotta el az országot. A következő nap azonban meleg levegő jutott uralomra és néhány szép nyári napot élveztünk, amelyet csak átmenetileg zavart meg 19-

én a délutáni órákban egy hidegbetörés. Ez a hidegfront heves szélvihart idézett elő a fővárosban és a Balatonon, de aránylag kevés csapadékot hozott, és a déli, délkeleti részeket már nem is hullott eső. 21-től ismét az óceáni levegő jutott uralomra. 23-án két egymást alig márfélóra időközben követő front heves zivatarokat idézett elő a főváros környékén, de a délkeleti részekben ismét csak csekély volt a csapadék. Ezt követően igen hűvös levegő jutott uralomra, majd 26-án hajnalban - augusztusban szokatlan módon - a meleg levegő érkezése a Dunántúl nyugati részén jelentős felmelegedést okozott. A beáramló szubtrópusi levegő miatt 27-től 29-ig meleg napok voltak, 28-án Tüskevén az idei nyár legmagasabb hőmérsékletét, 37,0° meleget észleltek. A hónap utolsó napjainak ismét hidegebb levegő váltotta fel a hőséget, de ennek betörése csak lényegtelen csapadékkal járt.

Augusztus folyamán Európa többi részéről is nagy szélviharokról érkeztek hírek. Így 19-én a La Manche csatornában, 25-én pedig Németországban, főleg Hannover vidékén, ahol a szél sebességét 11, 12 fokra becsülték. Az augusztus 11-i hidegbetörés után főleg Franciaországot árasztotta el a hideg levegő, augusztus 13-án hajnalban Nancyban, 15-én Alençonban és Metzben 4°-ig hűlt le a levegő. Rendkívül esős volt az Alpokban augusztus 20-22-én,

a Brenner hágón a vasuti közlekedés napokig szünetelt, a Ziller folyó kilépett a medréből, majd a következő napokban a Felső Dunán is nagy árvíz jelentkezett. Dél-Európában, főleg Olaszországban azonban e hónapban nagy hőség uralkodott. Délolaszországban nagy erdőtüzek keletkeztek. Lapunk más helyén megemlékeztünk a hónap első napjaiban pusztító tájfunról, ennek a számítások szerint 2161 halottja volt. 22-e körül újabb tájfun híre érkezett Japánból, Nyugatindiaiában Puerto-Ricon is dühöngött egy hurrikán augusztus 12-én, a szél óránkénti sebessége 160 km volt.

Hazánkban augusztusban a hőmérséklet átlagköri volt, csak a délkeleti határ mentén volt 1° körüli hőstöbblet. A csapadék mennyisége csak a fő-

város környékén és a Dunántul nyugati részein haladta meg kissé az átlagot. Különösen nagy volt a szárazság az Alföldön, ahol sokfelé az átlag fele sem hullott le. Bőséges csapadékhullással járó záporok már csak elvétve fordultak elő, nem úgy, mint a megelőző hónapokban. A levegő nedvessége az átlagon alul maradt, a felhőzet a Dunántulon több volt az átlagosnál, a keleti országrészek azonban a szokásosnál derültebbek voltak, s itt a napsütés időtartama is hosszabb volt a sokévi átlagnál, míg nyugaton némi napfényhiány jelentkezett. Augusztus szárazságra hajló időjárása nem kedvezett a kapásnövényeknek, ellenben a rizs számára előnyös volt, mert elmaradt a bruzone megbetegedés, amely az elmúlt években nagy kárt okozott a termelésben.

1956. AUGUSZTUS.

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm				Zivataros napok száma
	Havi közép	Eltérés a normálistól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálistól	Napok száma	Havas napok száma	
Magyaróvár	19,3	+0,2	31,2	7	8,3	16	59	+9	13	.	3
Nagykanizsa	19,2	-0,5	31,3	28	7,2	31	62	-12	9	.	6
Budapest Met. Int.	21,0	+0,2	33,5	7	12,7	5	53	+6	9	.	5
Szeged /Egyetem/	22,5	+1,1	35,2	21,28	11,0	16	17	-24	5	.	3
Debrecen /Egyetem/	21,3	+0,9	36,0	28	7,0	5	17	-41	11	.	5
Miskolc	20,0	-0,2	33,2	21	7,8	5	42	-4	9	.	3
Kékestető	15,3	-0,1	25,4	29	5,9	25	54	-26	7	.	3

1956. szeptember. E hónap időjárása lényegesen eltért a megelőző nyári hónapokétól. Az Atlanti-óceáni áramlás helyett a szárazföldi anticiklonok uralkodtak, ezért az időjárás nyugodtabb, kevésbé változatos volt, mint az előző hónapokban, emellett nagymértű szárazság jellemezte a szeptembert.

Az augusztus utolsó napjaiban hazánkba érkezett sarkvidéki hideg levegő a hónap első napjaiban a csendes időjárás mellett felmelegedett és 3-án, 4-én a hónap legmelegebb napjai köszöntöttek be, a hőmérséklet a déli órákban 30 fok fölé emelkedett. Negyedikén délelőtt hűvös óceáni levegő érkezett, de csak átmenetileg hűlt le a levegő, csapadékhullás szintén alig kísérté, majd egy-két nap múlva ismét megindult a felmelegedés, amely 30°-ig vitte fel az Alföldön a hőmérsékletet. Komolyabb időrosszabbodás 11-vel kezdődött, amikor a Dunántulra hidegebb levegő érkezett, majd áterjedt a keleti országrészre is, helyenként jelentékenyebb záporosodás is keletkezett. Utána az idő kiderült és szokatlanul erős éjszakai lehűlések következtek be, már 14-én talajmenti fagyok léptek fel egy-két helyen. 17-től északra felül is hideg levegő szivárgott be a Kárpát-medencébe és újból voltak talajmenti fagyok, sőt 20-án -1, -2°-os minimumhőmérsékletek voltak 2 m magasban is, ami szeptemberben még szokatlan. 21-től azonban ismét emelkedett a hőmérséklet, bár ugyanakkor a Szovjetunióban igen hideg levegő jutott uralomra. 27-én egy tőlünk délre elvonuló ciklon hatására először meleg szubtrópusi levegő öntötte el az országot, majd északnyu-

gatról hideg beáramlás követte és sokfelé volt kisebb záporosodás. 28-án azonban ismét egy magasnyomású gerinc húzódtott át hazánkban, derült és száraz időjárást okozva.

Hazánkkal ellentétben Nyugat-Európa időjárása ebben a hónapban meglehetősen szeles, viharos és hűvös volt. Nagy viharok voltak a La Manche szeptember 6-7-én, és a hónap végén. Különösen nagy károkat okoztak a franciaországi Dieppe városban, ahol több, mint száz ház tetejét szakította le a szélvihar. Kelet-Azsiából újabb tájfunok híre érkezett, míg Mexikóban hurrikán pusztított. Ez különben nem rendkívüli jelenség, mert a trópusi ciklonok éppen az év eme szakában a leggyakoribbak.

Szeptember derült, csendes időjárása kedvezett a nappali felmelegedésnek, így a havi középhőmérséklet az ország legnagyobb részén kissé meghaladta az átlagot, a 20-a körül kialakult erős éjszakai lehűlés ellenére. Csapadék igen kevés hullott, a legnagyobb havi összeg sem érte el a 40 mm-t. Szolnok megyében egész hónapban át nagyobb területen nem volt csapadék, számos állomásunk csupán csapadéknymot észlelt. A legnagyobb napi esőmennyiség csupán 30 mm volt, Felsőbereckin. A relatív nedvesség 10-15%-kal volt az átlag alatt, a felhőzet szintén jóval az átlagos érték alatt volt, helyenként csak a fele. A napfényes órák száma szeptemberben még soha oly magas értéket nem mutatott, amióta megfigyelések vannak, mint az idei évben. Így 1956. szeptemberében méltán sorakozik az utolsó évtizedben oly gyakori derült, száraz szeptemberek /1942, 1943, 1946, 1947, 1949, 1953./ közé.

1956. SZEPTEMBER.

	Hőmérséklet C°						Csapadék mm				Zivataros napok száma
	Havi közép	Eltérés a normálistól	Absz. max.	Dátum	Absz. min.	Dátum	Havi összeg	Eltérés a normálistól	Napok száma	Havas napok száma	
Magyaróvár	16,6	+1,5	32,4	3	0,9	19	1	-61	3	.	0
Nagykanizsa	15,6	+0,2	31,0	3	-0,6	20	19	-52	5	.	2
Budapest Met. Int.	17,2	+0,9	32,1	3	4,8	20	4	-50	3	.	0
Szeged /Egyetem/	18,5	+1,1	32,5	4	5,1	19	10	-35	4	.	0
Debrecen /Egyetem/	15,8	-0,1	33,6	3	-0,5	20	3	-46	3	.	0
Miskolc	15,9	+0,1	32,2	4	-0,6	20	7	-49	2	.	0
Kékestető	12,6	+1,0	25,7	3	0,2	19	4	-72	1	.	0

Az Országos Meteorológiai Intézet kiadványai

Magyarország éghajlata

Dr. Berkes Zoltán: A légnyomás eloszlása Magyarországon /1901-1930/ . . .	25.- Ft
Dr. Zách István Alfréd: A felhőzet eloszlása Magyarországon /1901-1930/ . . .	25.- "
Dr. Berkes Zoltán: A légnyomás változásai Magyarországon /napi, havi, évi menet és évszázados változás/	25.- "
Dr. Réthly Antal: Debrecen csapadékviszonyai 1845-1943.	25.- "
Dr. Bacsó Nándor: A hőmérséklet eloszlása Magyarországon /1901-1930/ . . .	25.- "
Dr. Hajósy Ferenc: Magyarország csapadékviszonyai 1901-1940	47.- "
Dr. Kéri Menyhért: Magyarország hóviszonyai 1929/30-1943/44	20.- "
Dr. Bacsó Nándor: A hőmérséklet szélső értékei Magyarországon 1901-1950 . . .	25.- "

Kisebb kiadványok /új sorozat/

Dr. Béll Béla: A szabadlégkör hőmérséklete Budapest fölött	10.- "
Dr. Bacsák György: A Skandináv eljegesedés hatása a periglaciális övön	10.- "
Dr. Aujezsky László: Jégeső gyakoriság és valószínűség Budapest 1871 - 1945.	5.- "
Dr. Kéri Menyhért: A Hajdúság és Nyírség hóviszonyai.	5.- "
A.A. Baesurina-Z.L. Turketti: A légköri frontok keletkezésének feltételei /ford: Bodolai István/.	25.- "
Kulin István: Utmutatás éghajlati feldolgozásokra a tervgazdálkodás érdekében	25.- "
Bucsy József: Segédtablázatok a magassági szélmérés kiértékelésére	25.- "
Bodolai István: Az advektív-dinamikus analízis elméleti és gyakorlati alapelvei.	25.- "
Bodolai István: A konvektív zivatarok aerológiai-azimoptikai feltételeiről.	20.- "
Dr. Béll Béla: A troposzféra éghajlata Magyarországon	20.- "
Dr. Hajósy Ferenc: Adatok a Tisza vízgyűjtőjének csapadékviszonyaihoz	25.- "
Utmutatás meteorológiai megfigyelésekre III. bővített kiadás	10.- "
Utmutatás csapadékmérő állomások részére II. kiadás.	10.- "
Utmutatás növényfenológiai megfigyelésekre	36.- "

Hivatalos kiadványok

Dr. Bacsó Nándor: A csapadékvalószínűség évi változása Magyarországon 1871-1935 /szingularitások az időjárás változásában/	25.- "
Dr. Kéri Menyhért - Kulin István: A csapadékösszegek gyakorisága Magyarországon 50 évi /1901-1950/ megfigyelések alapján	25.- "
Dr. Bacsó Nándor - Dr. Kakas József - Dr. Takács Lajos: Magyarország éghajlata kötet: 30.-	25.- "
Beszámoló az 1951-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1952-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1953-ban végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1954-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "
Beszámoló az 1955-ben végzett tudományos kutatásokról	25.- "

Az OMI népszerű kiadványai

Éghajlatunk erdőn, mezőn üzemekben Budapest, 1953.	18.- "
A levegőtenger partvidékén Budapest, 1954	40.- "
Időjárás-kutatók otthonában Budapest, 1955	36.- "

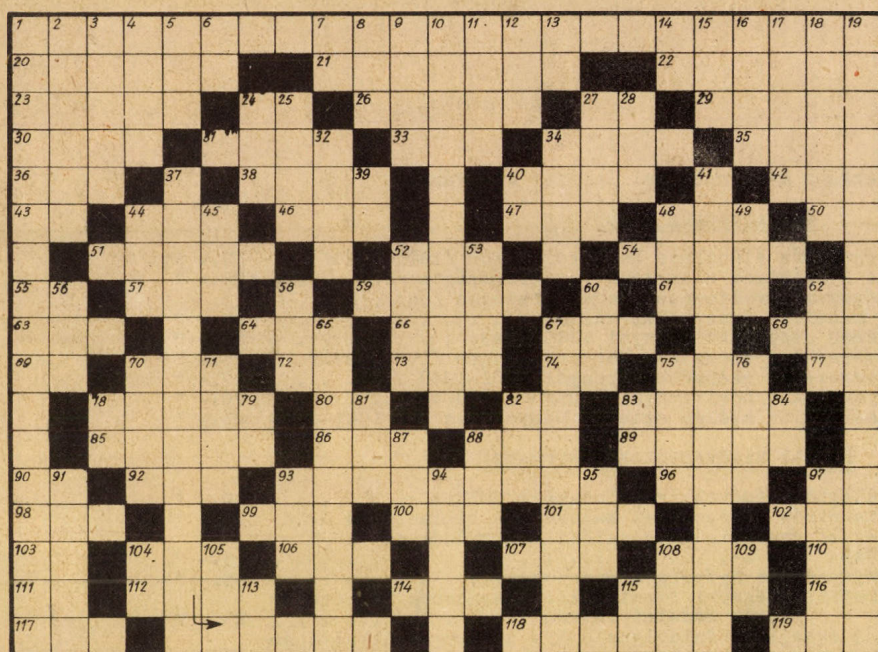
Az OMI kis népszerű kiadványa

Dr. Ozorai Zoltán: A Meteorológiai Intézet jelenti	5.- "
Dr. Berkes Zoltán: Éghajlatváltozás-éghajlati ingadozás	5.- "
Dr. Aujezsky - Dr. Ozorai: Az időjárás előrejelzése.	6.- "
Dr. Aujezsky - Dr. Dési: Természetes és mesterséges eső	6.- "
Szilágyi Tibor: Meteorológia a mezőgazdaság szolgálatában.	6.- "

Egyéb kiadványok

Időjárási napijelentés, megjelenik naponta, évi előfizetési díj	240.- "
Időjárási havijelentés Magyarországról, megj. havonta, évi előfizetés	92.- "
Kisérleti távidőjelzés, megjelenik félhavianként, évi előfizetési díj	60.- "

A kiadványok megrendelhetők az Országos Meteorológiai Intézetnél, Budapest 114 postafiók 38. Leghelyesebb postai befizetési lapon, az Országos Meteorológiai Intézet Budapest bevételi számla 100.080.70 számra a kért könyvek árát előre beküldeni és a rendelést a befizetési lap hátoldalán megadni. A kért kiadványt postán, bérmentve a megadott pontos címre küldjük.



VIZSZINTES:

1. Modern éghajlatlan egyik ága.
20. Végtelenül jóízű.
21. Az aerológia mérőeszköze.
22. Régi háborúk alatt ágyúöntéshez használták.
23. Egy erdélyi városból való.
24. Kétes!
26. Játészótéri kellék.
27. Szolmizációs hang.
29. Fordított 86. és a 77-es.
30. Hegyi átkelőhely.
31. Légmozgás.
33. N.Z.K.
34. Dalmáciai parti szél.
35. Nyugati katonai tömb.
36. Orosz egy semleges alakja.
38. Fordítva ítélező.
40. Dráva mellékfolyója.
42. Ott oroszul.
43. Vallás rövidítése.
44. Kertész szerszám.
46. Húr.
47. Török katonai méltóság volt.
48. Lószerszám.
50. Egyik legfontosabb szófaj eleje és vége.
51. Mérgező vegyi anyag.
52. Kisméretű italbolt vagy söntés.
54. O° alatt harmatos.
55. Kör kerületének egy darabja.
57. Fordítva szór magot.
59. Szovjet hegységből való.
61. Gyom.
62. Ellentétes kötőszó.
63. Angol férfinév.
64. Keményszórú "sertés"
66. Függőleges 60 keverve.
67. "...pang a fekete szultán".
68. Magyar csatorna.
69. Kettősbetű az abc végén.
70. Mókusalak.
72. Kettősbetű.
73. Kevert töltéssel bíró részecske!
74. Vasvári Tiber.
75. Maró folyadék.
77. Végtelen idő egysége.
78. Attól kezdve.
80. Ékes 78. függőleges.
82. A feltételes mód kötő szava.
83. Kabát anyag.
85. Két ellentétes töltésű pont a mágnességben.
86. Ollós állat.
88. Sűrű.
89. Amire párja.

90. Határozói igenév ragja.
92. Vízi prémes állat.
93. Időjárás előrejelzésen /első betűje kettős/
96. Madarak királya.
97. Gyermekek téli öröme.
98. Emberi lélek mérnöke.
99. Vallás alapja.
100. Tönkrement építmény.
101. Állami kötelezettség.
102. Termés.
103. Ld. vízszintes 82.
104. 48-as tábornok.
106. Nagyon időse.
107. Rövid olyan.
108. Magas testhőmérséklet.
110. Sir
111. Angol prepozíció: -nál, -nél.
112. Fordítva tanuskodó.
114. Ital.
115. Kis község Heves megyében.
116. Ezen a napon.
117. 100.
118. Kis róka tréfásan.
119. Becézett leány név. /középső kockában kettős betű/

FÜGGŐLEGES:

1. Az észak afrikaiak rettegett "ellensége".
2. Hevesmegyei falu.
3. Latin képmás.
4. Kell - oroszul.
5. Sz.T.K. elődje.
6. Olasz folyó.
7. Kiss Aladár.
8. Kevert hus.
9. A kék is ez.
10. Ezek a tulajdonságok jellemzik leginkább a légtömegek eredetét.
11. Lantok mássalhangzóí.
12. Leány név.
13. Ld. 116.
14. Indulatszó.
15. Kis családi ház.
16. Időegységen.
17. Gége felső része.
18.erőmű.
19. Ilyen obszervatóriuma is van az Intézetnek.
24. Mondat építőköve.
25. Rossz emelés következménye lehet.
27. Leánynév.
28. Időmérő.
32. Francia oroszlan.

34. A rizs virága is ilyen virágzat.
37. Fontos hőmérséklet a dinamikus meteorológiában.
39. Rendezetlen Nemzeti Bajnoksági
40. Ld. 13.
41. Száraz levegő emelkedésének utvonala. /első kockában kettős betű/
44. Nem használ.
45. Szilveszter éjjelén mondják az átlépett évről.
48. Forradás.
49. Ruha.
52. Ceruza.
53. Szabószerszám.
56. Fém.
58. A Nap teszi.
60. A Duna balparti mellékfolyója.
62. Csonthéjas gyümölcs.
65. Két ellentétes évszaki.
67. Burokrata legfontosabb ruha darabja névelővel.
70. Felborult kövér sertés!
71. Ősök származéka.
75. S.S.S.....
76. Költemény.
78. Nyujt.
79. Rang előszó.
81. Európai nép.
82. Hiú keverve.
83. Énekhang.
84. Tiltó szó.
87. Éra.
88. Dátum páratlan részei.
91. Mezőgazdasági dolgozó.
93. Szerelem lakhelye /első kocka kettős betű/
94. Gyeheña.
95. Magyar költő.
97. Nem hulló csapadék /utolsó kockában két betű/
104. Fél gabona.
105. E napi.
108. Albán pénzegység.
109. Zenei kör.
113. Morse hang.
115. 27 vízszintes.

Beküldendő a vízszintes: 1, 21, 31, 34, 51, 54, 85, 89, 93, 97, 118.

függőleges: 1, 10, 19, 34, 37, 41, 65, 67, 91, 97.

Megfejtések:

A Léggör 3. számában közölt ke-
resztréjtvény helyes megfejtése

Vízszintes:

1. Dinamikus klimatológia
81. Lee.
94. Számunk.
95. Nemere.

Függőleges:

1. Dörgés, villámlás.
8. Légcirkulációk.
15. Aerológiai mérés.
21. Időjárás.
26. A zuzmara.

A helyes megfejtők közül könyv-
jutalmat nyertek: Bartha Károly
ferihegyi és Németh Imre ragyo-
góhídi észlelők.
A jutalmat postán küldjük el.